中国烟草昆虫种类及害虫综合治理





吴钜文 彩万志 侯陶谦 主编





中国农业科学技术出版社

中国烟草昆虫种类及害虫综合治理

吴钜文　彩万志　侯陶谦　主　编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国烟草昆虫种类及害虫综合治理/吴钜文,彩万志,侯陶谦主编. - 北京:中国农业科学技术出版社,2003.9

ISBN 7-80167-550-9

Ⅰ.中… Ⅱ.①吴…②彩…③侯… Ⅲ.①烟草—寄生虫:昆虫—种类②烟草害虫—防治Ⅳ.S435.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第077287号

责任编辑	李功伟
责任校对	李　刚
出版发行	中国农业科学技术出版社
电　　话	68975144　68919708
经　　销	新华书店北京发行所
印　　刷	河北省欣航测绘院印刷厂
开　　本	787×1092毫米 1/16　印张:47.875
印　　数	1~1000册　　字数:1413千字
版　　次	2003年9月第一版　2003年9月第一次印刷
定　　价	118.00元

《中国烟草昆虫种类及害虫综合治理》

编 委 会

名誉主任：金茂先
主　　任：赵　兴
副 主 任：周尚勇　赵振山　聂和平　王恩沛　陈江华
学术顾问：周　尧　林　郁　何俊华　郭　郛　张玉珍　武祖荣

主　　编：吴钜文　彩万志　侯陶谦
副 主 编：宋宏伟　王　刚
委　　员（以姓氏笔画为序）：

王长政　王绍坤　王淑芳　王淑芬　刘宪伟　陈永年
陈昌梅　陈得牛　杨星科　李照会　吴钜文　张治良
张润志　侯陶谦　武祖荣　孟庆雷　赵万源　胡　坚
施国涵　徐冠军　殷海生　高念昭　康　乐　彩万志
董大志　崔泳汉　龚信文　盛金坤　裘季燕　颜亨梅

Insects of tobacco and related integrated pest management in China

Honorary Director: Jin Maoxian

Director: Zhao Xing

Deputy Directors: Zhou Shangyong, Zhao Zhenshan, Nie Heping, Wang Enpei, Chen Jianghua

Academic Advisors: Chou Io, Lin Yu, He Junhua, Guo Fu, Zhang Yuzhen, Wu Zurong

Chief Editors: Wu Juwen, Cai Wanzhi, Hou Taoqian

Associate Editors: Song Hongwei, Wang Gang

Members: Wang Changzheng, Wang Shaokun, Wang Shufang, Wang Shufen, Liu Xianwei, Chen Yongnian, Chen Changmei, Chen Deniu, Yang Xingke, Li Zhaohui, Wu Juwen, Zhang Zhiliang, Zhang Runzhi, Hou Taoqian, Wu Zurong, Meng Qinglei, Zhao Wanyuan, Hu Jian, Shi Guohan, Xu Guanjun, Yin Haisheng, Gao Nianzhao, Kang Le, Cai Wanzhi, Dong Dazhi, Cui Yonghan, Gong Xinwen, Sheng Jinkun, Qiu Jiyan, Yang Hengmei

编著人员

（以文章先后为序）

侯陶谦	孙洪国	殷海生	朱世模	康　乐	刘宪伟	孟庆雷
刘爱芝	阎凤鸣	彩万志	任树芝	郑乐怡	张维球	韩运发
徐冠军	盛金坤	杨星科	张润志	周至宏	宋士美	崔泳汉
王长政	栾德昌	许荣满	何俊华	李云生	董大志	王云珍
姚　健	吴　坚	颜亨梅	冯钟琪	陈德牛	陈昌梅	陶玉玲
陈永年	陈　宏	武祖荣	石栓成	赵万源	李铁生	王淑芬
宋宏伟	陈　雄	施国涵	王　刚	钱玉梅	高念昭	裘季燕
王助引	贤小勇	伊伯仁	陈汉林	朱　健	王绍坤	李照会
张治良	刘广纯	王洪平	王洪魁	龚信文	肖　春	孟国玲
李传仁	胡　坚	张玉珍	袁有波	商胜华		

Contributors

Hou Taoqian	Sun Hongguo	Yin Haisheng	Zhu Shimo
Kang Le	Liu Xianwei	Meng Qinglei	Liu Aizhi
Yan Fengming	Cai Wanzhi	Ren Shuzhi	Zheng Leyi
Zhang Weiqiu	Han Yunfa	Xu Guanjun	Sheng Jinkun
Yang Xingke	Zhang Runzhi	Zhou Zhihong	Song Shimei
Cui Yonghan	Wang Changzheng	Luan Dechang	Xu Rongman
He Junhua	Li Yunsheng	Dong Dazhi	Wang Yunzhen
Yao Jian	Wu Jian	Yan Hengmei	Feng Zhongqi
Chen Deniu	Chen Changmei	Tao Yuling	Chen Yongnian
Chen Hong	Wu Zurong	Shi Shuancheng	Zhao Wanyuan
Li Tiesheng	Wang Shufen	Song Hongwei	Chen Xiong
Shi Guohan	Wang Gang	Qian Yumei	Gao Nianzhao
Qiu Jiyan	Wang Zhuying	Xian Xiaoyong	Yi Boiren
Chen Hanlin	Zhu Jian	Wang Shaokun	Li Zhaohui
Zhang Zhiliang	Liu Guangchun	Wang Hongping	Wang Hongkui
Gong Xinwen	Xiao Chun	Meng Guoling	Li Chuanren
Hu Jian	Zhang Yuzhen	Yuan Youpbo	Shang Shenghua

编著成员单位名单

主持单位:中国科学院动物研究所

参加单位:

中国科学院动物研究所
中国科学院上海昆虫研究所
中国医学科学院微生物流行病所
中国科学院生态环境研究中心
北京大学生命科学学院
南开大学生命科学学院
华中农业大学植保系
华南农业大学植保系
吉林农业大学植保系
山东农业大学植保学院
湖南农业大学植保系
湖南师范大学生物系
江西农业大学植保系
贵州大学农学院昆虫研究所
北京市农林科学院植保环保所
江苏省农科院植保所
甘肃省农科院植保所
四川省农科院植保所
广西壮族自治区农科院植保所
中国科学院昆明动物研究所
中国农大农学与生物技术学院昆虫学系
中国林业科学院森林保护研究所
中国农业科学院生物防治研究所
中山大学生物系
西北农林科技大学植保学院
南京农业大学植保学院
沈阳农业大学植保系
浙江农业大学植保系
安徽农业大学植保系
合肥经济学院资源系
湖北农学院农学系
辽宁省农科院植保所
河南省农科院植保所
黑龙江省烟草科学研究所
吉林省烟草科学研究所
安徽省烟草研究所
贵州省烟草科学研究所
云南省烟草科学研究所
云南省曲靖地区烟科所

序

我们于1992—1995年接受中国烟叶生产购销公司的委托，开展烟草昆虫调查研究工作，获得了丰富的科学资料。与此同时，组织全国有关大学和科研院所的教授专家及在生产第一线的科技工作者，参加、调查采集和鉴定中国的烟草昆虫标本，总结国内外防治烟草害虫的先进经验，著成此书。

本专著的特点为：

1. 将我国不同烟区发生的益、害虫和蜘蛛、腹足类动物等，分别由各学科的专家进行科学鉴定学名，共约800余种。全书文图并茂，大部分有益、害虫以及蜘蛛、腹足类有全图和特征图，以兹识别虫种。

2. 突出传毒害虫种类与不同病毒病之关系、传毒机理、病毒症状识别和治理。阐明不同害虫介体传播不同的病毒种类、已查明的计有112种害虫介体传毒，它们是：85种蚜虫传播烟草花叶病毒CMV、烟脉带病毒PYV、烟蚀纹病毒TEV等；7种蓟马传播烟斑萎病毒TSWV和烟环斑病毒TRSV，同时有跳甲、螽斯和剑线虫共同传播；4种粉虱传播烟卷叶病毒TLCV；12种线虫传播烟脆裂病毒TRV，烟环斑病毒TRSV。害虫传毒机制分为持久型（几天到终身获毒）、半持久型（几小时到几天）、非持久型（几秒钟到几分钟）。有193种蚜虫传播164种病毒，烟蚜可传播100种以上病毒。其传播必须有助剂（HCP）与病毒外壳活化（沟通密码）才能使烟草发病。了解各害虫介体、传毒机制，为防治传毒害虫和用遗传工程设计抗毒新品种奠定了基础。

3. 在综合治理原理和策略篇中，着重阐述结合烟田生态系统的特点，即烟草生长周期短，因而群落结构较单纯，营养层次少，食物网也简单，生态系稳定性差。要维持物质能量循环，保持生态稳定性，必需不断补充各种有机和无机物，采取有力措施、有利天敌动物繁衍，减低害虫种群数量。耕作制度是影响害虫种群数量减少的主要因素，栽培措施则是影响害虫种群数量变动的重要因子。

由于各烟区种植制度不同，致使各地重要害虫各异，因而综合治理的区域性对策也不一致，应以经济学的原则和方法，以作物烟草为中心，除突出三虫（即蚜虫、地老虎类、烟青虫）为治理对象外，还要结合地区性常发的成灾害虫，采取自然控制（抗虫品种、天敌抑制等）与人工调节相结合的对策。从各烟区的特点出发，开发关键技术，形成各大烟区害虫防治体系和多样化的治理模式，促成烟草生产持续发展与烟田生态系的良性循环，保护环境，提高综合效益。把生物灾害治理工作（和治理病、草结合），纳入整个烟草栽培管理体系中。

4. 在烟草害虫治理的技术和方法篇中，以总结国内外烟草害虫的研究和先进的实践为主，结合国际进展，对农药残毒的消除、害虫性诱剂、害虫行为控制和聚集、报警信息素等先进防虫方法的应用均作理论和实际用法的介绍。同时，提出我国烟草检疫害虫发生的地区和检疫的害虫对象，为国内外商贸运输途中，开展检疫工作，防治害虫传播奠定了基础。

5. 提出了我国主要烟区害虫综合防治模式。据烟草大害虫的发生规律把综合防治的理论和先进的防治技术结合为一体，从选择抗虫品种，育苗、移栽、中耕、施肥、抹芽、收割等，在烟草生长物候期中诸项防治措施按历期列出，包括保护天敌对象和措施，用文图表示综防模式，为在生产实践上规范化害虫治理打下基础。

总之，全书突出科学性和实践性，不仅有助于识别我国烟草益虫、害虫、蜘蛛、腹足类动物、传病害虫等的种类，而且有助于综合治理烟田虫害，为科学的烟草生产和科研、教学，以及国际交流提供最基本的科学依据。

但由于我们知识水平有限，书中难免错误之处，尚望读者不吝赐教。

在本书的编写过程中，我们自始至终得到邱式邦院士、张广学院士、周尧教授、张芝利研究员等的关心与支持；国家烟草专卖局中国烟叶生产购销公司对本书的著出版给予了大力支持，谨致衷心感谢。

侯陶谦

2003 年元月 20 日

目　录

第一篇　中国烟草昆虫及其它动物种类

第一章　绪论 ………… 侯陶谦(3)
第一节　世界及中国烟草生产概况 ………… (3)
第二节　中国烟草昆虫研究概况 ………… (4)
第三节　中国烟草昆虫种类、演替及害虫暴发的原因 ………… (5)
第二章　烟草昆虫 ………… (8)
第一节　蜻蜓目 ………… 孙洪国(8)
第二节　螳螂目 ………… 殷海生(20)
第三节　等翅目 ………… 朱世模(22)
第四节　直翅目 ………… (32)
一、蝗总科 ………… 康　乐(32)
二、螽斯总科 ………… 刘宪伟(57)
三、蟋蟀总科 ………… 殷海生(68)
四、蝼蛄科 ………… 殷海生(74)
五、蚤蝼科 ………… 殷海生(76)
第五节　同翅目 ………… (76)
一、叶蝉科 ………… 孟庆雷(76)
二、蝉科 ………… 孟庆雷(85)
三、蜡蝉总科 ………… 孟庆雷(86)
四、沫蝉总科 ………… 孟庆雷(88)
五、蚜科 ………… 刘爱芝(90)
六、粉虱科 ………… 阎凤鸣(99)
第六节　半翅目 ………… (101)
一、土蝽科 ………… 彩万志(101)
二、荔蝽科 ………… 彩万志(102)
三、兜蝽科 ………… 彩万志(104)
四、蝽科 ………… 彩万志(105)
五、同蝽科 ………… 彩万志(115)
六、异蝽科 ………… 彩万志(116)
七、缘蝽科 ………… 彩万志(117)
八、跷蝽科 ………… 彩万志(119)
九、长蝽科 ………… 彩万志(120)
十、盲蝽科 ………… 彩万志(121)
十一、猎蝽科 ………… 任树芝　郑乐怡(124)
十二、姬蝽科 ………… 任树芝(131)
第七节　缨翅目 ………… 张维球　韩运发(134)
一、纹蓟马科 ………… (135)

二、蓟马科 …………………………………………………… (136)
三、管蓟马科 …………………………………………………… (147)
第八节 鞘翅目……………………………………………………… (149)
一、虎甲科 …………………………………………… 徐冠军(149)
二、步甲科 …………………………………………… 徐冠军(151)
三、芫菁科 …………………………………………… 徐冠军(163)
四、叩甲科 …………………………………………… 盛金坤(165)
五、叶甲科 …………………………………………… 杨星科(167)
六、瓢甲科 …………………………………………… 刘爱芝(182)
七、象甲科 …………………………………………… 张润志(187)
第九节 脉翅目:草蛉科 ……………………………… 杨星科 周至宏(192)
第十节 鳞翅目……………………………………………………… (193)
一、螟蛾科 …………………………………………… 宋士美(193)
二、夜蛾科 ………………………………………… 崔泳汉 王长政(200)
三、灯蛾科 ………………………………………… 崔泳汉 王长政(222)
四、天蛾科 ………………………………………… 崔泳汉 王长政(228)
五、箩纹蛾科 ………………………………………… 王长政(231)
六、卷蛾科 …………………………………………… 王长政(232)
七、蓑蛾科 …………………………………………… 王长政(232)
八、粉蝶科 …………………………………………… 侯陶谦(232)
九、毒蛾科 …………………………………………… 王长政(233)
十、谷蛾科 …………………………………………… 王长政(235)
十一、尺蛾科 ………………………………………… 宋士美 王长政(236)
十二、麦蛾科 ………………………………………… 宋士美 王长政(237)
十三、鹿蛾科 ………………………………………… 宋士美 王长政(240)
十四、舟蛾科 ………………………………………… 宋士美 王长政(241)
十五、菜蛾科 ………………………………………… 王长政(242)
十六、刺蛾科 ………………………………………… 王长政(243)
第十一节 双翅目…………………………………………………… (244)
一、食虫虻科 ………………………………………… 栾德昌(244)
二、食蚜蝇科 ………………………………………… 栾德昌(248)
三、寄蝇科 …………………………………………… 栾德昌(261)
四、虻科 ……………………………………………… 许荣满(264)
五、潜蝇科 …………………………………………… 康 乐(273)
第十二节 膜翅目…………………………………………………… (275)
一、姬蜂科 …………………………………………… 盛金坤(275)
二、小蜂科 …………………………………………… 盛金坤(282)
三、长尾小蜂科 ……………………………………… 盛金坤(283)
四、姬小蜂科 ………………………………………… 盛金坤(285)
五、金小蜂科 ………………………………………… 盛金坤(287)
六、跳小蜂科 ………………………………………… 何俊华(291)
七、广肩小蜂科 ……………………………………… 何俊华(293)

八、旋小蜂科 …… 何俊华(294)
九、赤眼蜂科 …… 盛金坤(295)
十、缘腹卵蜂科 …… 盛金坤(297)
十一、木蜂科 …… 李云生(298)
十二、叶蜂科 …… 李云生(299)
十三、泥蜂科 …… 李云生(300)
十四、蚜茧蜂科 …… 董大志 王云珍(305)
十五、胡蜂科 …… 董大志 王云珍(309)
十六、异腹胡蜂科 …… 董大志 王云珍(311)
十七、马蜂科 …… 王云珍 盛金坤(311)
十八、茧蜂科 …… 董大志 王云珍(314)
十九、熊蜂科 …… 姚 健(319)
二十、青蜂科 …… 李云生(320)
二十一、蚁科 …… 吴 坚(321)
第三章 烟田其他动物 …… (325)
第一节 蛛形纲:蜘蛛目 …… 颜亨梅 冯钟琪(325)
一、隐石蛛科 …… (325)
二、卷叶蛛科 …… (326)
三、妩蛛科 …… (328)
四、园蛛科 …… (331)
五、肖蛛科 …… (349)
六、球腹蛛科 …… (356)
七、皿蛛科 …… (362)
八、漏斗蛛科 …… (366)
九、狼蛛科 …… (367)
十、盗蛛科 …… (372)
十一、猫蛛科 …… (373)
十二、平腹蛛科 …… (375)
十三、管巢蛛科 …… (376)
十四、巨蟹蛛科 …… (381)
十五、逍遥蛛科 …… (382)
十六、蟹蛛科 …… (385)
十七、跳蛛科 …… (392)
第二节 软体动物门:腹足纲 …… 陈德牛(406)
一、环口螺科 …… (406)
二、琥珀螺科 …… (407)
三、艾纳螺科 …… (408)
四、烟管螺科 …… (409)
五、钻头螺科 …… (409)
六、瞳孔蜗牛科 …… (411)
七、拟阿勇蛞蝓科 …… (412)
八、坚齿螺科 …… (414)

九、巴蜗牛科 …… (415)
十、野蛞科 …… (420)
十一、蛞蝓科 …… (420)
十二、嗜粘液蛞蝓科 …… (421)
十三、足襞蛞蝓科 …… (422)
第三节 原腔动物门:线虫纲 …… 陈昌梅(422)

第二篇 烟草害虫综合治理的策略与方法

第四章 烟田节肢动物群落结构与动态 …… 陶玉玲(427)
第一节 烟田节肢动物群落的种类组成与数量比例 …… (427)
第二节 烟田节肢动物群落的季节性动态及结构相似性分析 …… (428)
第三节 烟田节肢动物群落的营养结构 …… (432)
第四节 烟田节肢动物群落结构与其它作物上节肢动物群落的相关性 …… (434)
第五章 烟草害虫危害损失和害虫防治指标 …… 陈永年(435)
第一节 经济阈值的基本概念 …… (435)
第二节 烟草害虫的基本特点 …… (436)
第三节 烟草生产的特点 …… (437)
第四节 影响经济阈值的因素 …… (439)
第五节 防治指标的研究方法及模型的建立 …… (444)
第六节 现行的烟草害虫防治指标 …… (453)
第六章 法规防治(植物检疫) …… 陈 宏(455)
第一节 烟草检疫性虫害 …… (455)
第二节 进出境烟草检疫 …… (456)
第三节 国内烟草检疫 …… (457)
第四节 烟草检疫处理技术 …… (458)
第五节 进出口及国内检疫需关注斑潜蝇问题 …… (459)
第七章 农业栽培技术防治 …… 武祖荣(460)
第一节 选育优质抗虫品种 …… (460)
第二节 作好苗床管理,培育无病虫壮苗 …… (461)
第三节 合理轮作 …… (462)
第四节 加强田间管理 …… (463)
第八章 物理机械防治 …… 石栓成(464)
第一节 灯光诱杀 …… (464)
第二节 颜色诱杀和驱避 …… (465)
第三节 其它诱集法 …… (466)
第四节 辐射不育 …… (467)
第五节 温度防治法 …… (468)
第六节 器械防治 …… (469)
第九章 生物防治法 …… (470)
第一节 烟蚜茧蜂的利用 …… 赵万源(470)
第二节 烟田胡蜂的利用 …… 李铁生 栾德昌(475)
第三节 烟田蜘蛛的保护与利用 …… 颜亨梅 冯钟琪(478)

第十章　昆虫化学信息素在烟草害虫综合治理中的应用……(483)
第一节　化学信息素的性质和类型……王淑芬(483)
第二节　化学信息素在烟田害虫综合治理中的应用……王淑芬(484)
第三节　应用性信息素防治烟青虫……宋宏伟　李云生　侯陶谦(493)
第四节　化学信息素在烟草仓储害虫防治中的应用……王淑芬(516)
第十一章　烟草害虫的行为控制……陈　雄(520)
第一节　植物次生化合物的种类和组成……(520)
第二节　植物次生化合物对烟草害虫的作用……(521)
第三节　植物次生化合物对烟草害虫的天敌的作用……(522)
第四节　植物次生化合物在抑制害虫和保护益虫方面的作用……(523)
第十二章　化学防治……施国涵(525)
第一节　适于防治烟草害虫的农药种类与应用……(525)
第二节　烟草害虫的抗药性及其治理……(525)
第三节　化学农药残毒的预防和消除……(537)

第三篇　中国重要烟草害虫发生规律及不同栽培模式中的综合治理

第十三章　刺吸式害虫的发生与治理……(551)
第一节　烟蚜……陈永年　赵万源　钱玉梅(551)
第二节　烟蓟马……韩运发(562)
第三节　烟草粉虱……阎凤鸣(566)
第四节　斑须蝽……钱玉梅(568)
第五节　烟盲蝽……高念昭(570)
第六节　传播烟草病毒病的刺吸式口器媒介害虫的治理……裘季燕(572)
第十四章　食叶(含潜叶及钻蛀类)害虫的发生与治理……(581)
第一节　烟青虫……周至宏(581)
第二节　斜纹夜蛾……周至宏　王助引　贤小勇(585)
第三节　灯蛾类……伊伯仁(587)
第四节　短额负蝗……陈汉林(592)
第五节　茄二十八星瓢虫……孟庆雷(592)
第六节　斑潜蝇……康　乐(594)
第七节　烟潜叶蛾……陈永年　朱　健(603)
第八节　烟蛀茎蛾……(607)
第九节　蜗牛类……王绍坤　高念昭(609)
第十五章　地下害虫……(614)
第一节　金针虫类……李照会(614)
第二节　蝼蛄类……崔泳汉(617)
第三节　蛴螬类……张治良　刘广纯　王洪平　王洪魁(621)
第四节　拟步甲类……李照会　孟庆雷(628)
第十六章　仓储及烟制品害虫……(631)
第一节　烟草甲……龚信文　肖　春(631)
第二节　烟草粉螟……龚信文　孟国玲(634)
第三节　大谷盗……龚信文　李传仁(638)

第四节　主要烟草仓储害虫的综合防治策略…………龚信文(639)
第十七章　中国各大烟区害虫综合治理模式…………(651)
第一节　东北烟区害虫综合治理模式…………崔泳汉(651)
第二节　长江中下游烟区害虫综合治理模式…………孟庆雷(654)
第三节　云南烟区害虫综合治理模式…………胡　坚(660)
第四节　湘西丘陵与贵州高原烤烟区害虫综合治理模式…………陈永年(664)
第五节　台湾烟区害虫综合治理模式…………张玉珍(668)

附录　部分省区烟草昆虫调查材料

一、山东省烟草昆虫调查研究…………李照会(679)
二、浙江省松阳县晒烟基地烟草昆虫的调查研究…………陈汉林(694)
三、广西烟草昆虫调查研究…………周至宏(707)
四、贵州省烟草生长期昆虫调查研究…………袁有波　商胜华　武祖荣(731)
主要参考文献…………(737)

第一篇

中国烟草昆虫及其它动物种类

第一章 绪 论

第一节 世界及中国烟草生产概况

一、世界烟草生产

目前世界上已有95个国家和地区种植烟草，总面积约4.62×10^6hm^2。主要种烟草的国家有中国、美国、印度、巴西、土耳其、前苏联、印度尼西亚等，其中烤烟年产1.0×10^5t以上的有中国、美国、巴西、津巴布韦、印度等5个国家，其产量占世界烤烟产量的80%；白肋烟年产万吨以上的有美国、马拉维、巴西、意大利、中国、墨西哥、阿根廷等7个国家及地区，其产量占世界白肋烟产量的70%；香料烟年生产万吨以上的有土耳其、前苏联、希腊、保加利亚、南斯拉夫、意大利、巴基斯坦、泰国、伊朗等9个国家，其产量占世界香料烟产量的95%以上。

在烟草中，世界各个类型的产量比例为：烤烟占56%，晒烟占32%，晾烟占11%，熏烟占10%。

据资料统计，全世界有114个国家和地区生产卷烟，其中非洲有28个，北美洲有15个，南美洲有12个，亚洲有30个，欧洲有26个，大洋洲有3个。1990年全世界生产卷烟10 689万箱，每箱50 000支，共合计53 448亿支。卷烟年产量在千亿支以上的有中国、美国、前苏联、日本、法国、巴西、印度尼西亚、英国等8个国家，其产量占世界卷烟产量的2/3。

二、中国烟草生产

烟草于16世纪中叶(明万历年间)，晒烟首次传入中国，至今有400多年历史。烤烟引进种植近百年，1900年在台湾始种，1910年在山东省威海试种，1912年相继在山东省潍坊、河南省襄城、安徽省凤阳等地试种，1939年在云南省昆明、玉溪试种。解放前，全国种植烤烟面积6.6×10^4hm^2。新中国成立以来，全国种植烤烟面积发展较快，20世纪50年代中期为3.33×10^5hm^2，20世纪70年代为5.33×10^5hm^2，到20世纪90年代常年达1.20×10^6hm^2，年产卷烟2 839.37万箱，居世界之首。自1982年成立中国烟草总公司以来，以提高烟叶质量为中心，使烟叶生产水平逐年提高，出现一批具有国际先进产质水平的烟区，1986年又成立下属的中国烟叶生产购销公司。该公司是一个专业公司，负责全国烟草生产、新技术的普及推广、科技合作、烟叶收购、加工、储备、供应、分配和市场平衡等工作，从而发挥了烟草专卖垄断经营的行业优势。

纵观世界烟草生产形势，我国与世界先进国家相比有一定差距，但还有很大潜力，今后尚需以市场为导向，坚持质量第一，不断依靠科学技术，提高劳动者素质，主攻烟草质量，走优质高效之路，让烟草生产为改革开放、建设有中国特色的社会主义现代化作出新的贡献。

三、中国七大烟区及栽培烟草六大类型

烟草在中国栽培的悠久历史中，经自然条件的驯化和劳动人民的选择，以及从国外引进，已形成了类型齐全的烟草资源。

烟草属于茄科烟草属，栽培烟草只有两个种，一种是普通烟草 *Nicotiana tabacum* L. 又称红花烟草，全国各地均有种植；另一个种是黄花烟 *Nicotiana rustica* L. 在甘肃、新疆、黑龙江等地种植。

根据烟草生产的特点和自然条件的差异,《中国农业资源与区划要览》一书中,将我国划为七大烟区及栽培烟草的六大类型。

1. 七大烟区划分

Ⅰ. 北部、西北部烟区　我国西北和西部地区,包括吉林、黑龙江西北、内蒙古、宁夏、陕北、甘肃大部、新疆、青海等省和地区,一般水源不足,土壤较贫瘠,多数不适于种植烟草,仅有少量黄花烟。

Ⅱ. 东北烟区　包括黑龙江、吉林、辽宁三省大部分,多数为黑钙土和黑土,水资源尚属丰富,但热量不足。本区种植有晒烟和烤烟二种,但在烟草生产期常受低温、冷空气侵害。

Ⅲ. 黄淮海烟区　包括黄河中、下游和海河流域地区以及附近地区,如陕西关中、山西晋南、河北、河南、山东、安徽等地,多为平原和丘陵低山地带,土层较厚,是我国较早引种的"许昌烟"、"青州烟"、"凤阳烟"所在地,也是 20 世纪 80 年代前最大的烤烟区。近年来新开辟的丘陵低山区,如宝丰等地区,烟叶优于一般平原的老产烟区。

Ⅳ. 长江上游烟区　包括甘东南、四川盆地、鄂西、豫西南、陕南等地,雨量充沛,土壤肥沃,热量充足,是我国白肋烟主要产地,也有部分晒烟和晾烟。

Ⅴ. 长江中下游烟区　包括河南省南部、湖北、安徽、江苏、浙江、江西、湖南等省大部,广东、广西北部,本区气候温暖,雨量充沛,土层较厚,以烤烟、晒烟为主,并生产多种类型的烟草。

Ⅵ. 西南部烟区　包括云南大部、贵州全省、湘西、桂西、鄂西南、川南等地。海拔多在 1 000～2 200m,为高原斜坡地带,地形和气候复杂,热量充足,水资源丰富,是我国优质烤烟产区。

Ⅶ. 南部烟区　包括广东、广西、福建的南部,海南、台湾、云南西南部,水热条件丰富,是我国可种植冬烟的地区。烤烟、晒烟、晾烟都有种植。

2. 栽培烟草六大类型

根据烟草植物学性状,栽培调制方法和工业用途不同,又将栽培烟草分为六大类型。

(1)烤烟　烟叶由人工烘烤干燥,烤后烟叶多为金黄色,叶片厚薄适中,中部叶品质最佳。烟叶含糖量较高,蛋白质较低,尼古丁含量中等,是卷烟的主要原料。

(2)晒烟　叶片较少、较厚,上部叶品质最好。烟叶晒干后,有红色和黄色两种。含糖量较低,蛋白质和尼古丁较高。我国晒烟栽培历史悠久,分布最广,资源丰富,是斗烟、卷烟和雪茄烟的原料。

(3)晾烟　除白肋烟以外的其它晾制烟草,包括雪茄包叶烟、马里兰烟和其它传统晾烟。晾干后叶片颜色浅、叶片薄、燃烧性好,含糖量较低,尼古丁含量较高,是制造雪茄和混合型卷烟的原料。

(4)白肋烟　茎秆和叶脉都是乳白色。叶片晾干后弹性强,组织疏松,填充力强。烟叶含糖量低,尼古丁含量比烤烟高,是混合型卷烟的良好配料。

(5)香料烟　叶片小而厚,叶数较多,顶叶品质最佳。先晾后晒,原烟香气浓郁,尼古丁含量低,是混合型卷烟的原料。

(6)黄花烟　生育期短,耐寒。叶片少而厚,浓绿色。烟叶含糖量低,尼古丁含量高。烟叶晒制后呈黄绿色或黄色,叶片厚,丰满。以烟叶和茎秆为主要吸食部分,用作水烟和斗烟的原料。

第二节　中国烟草昆虫研究概况

20 世纪 30 年代以来,随着种植面积的扩大,害虫调查和防治工作也相应开展起来,在山东、四川、河南等地进行害虫调查及烟蚜、烟青虫防治工作,以 1939 年王启虞在"浙江农业"上发表的《松阳烟草害虫初步调查》为代表。其后在李凤荪(1952)《中国经济昆虫》中列出烟草害虫 42 种。1986 年中国科学院动物所主编的《中国农业昆虫》总计 4 441 种,包括一些烟草昆虫,但未单独列出。随着农业生产的发展,科技投入力度加大,开展了各类农林害虫的调查,以各类作物为对象,调查鉴定害虫种类,编著成专

著，如《中国果树害虫》、《中国森林昆虫》、《中国桑树害虫》、《中国茶树害虫》、《中国棉花害虫》、《柑橘害虫》、《中国水稻害虫》等等，惟烟草方面尚缺乏较全面的昆虫种类及综防的专著。为此，中国科学院动物研究所烟草昆虫研究专业组，受中国烟草生产购销公司之委托，于1991年立项，进行中国烟草昆虫种类及其害虫综合治理中关键问题的调查研究。立项后专业组的科技人员先深入东北、西北、河南、福建、云南、贵州等烟区蹲点调研，采集了大量的昆虫标本，通过4年深入调查、研究，并与有关科研院所、大学的专家与教授协作进行调查鉴定，同时参考湖南、湖北、广东、福建、台湾等省所作的烟草昆虫调查报告，总结整理出，中国烟草、烟田、烟贮昆虫(含益、害动物)共823种。

以上所述823种昆虫和蜘蛛及软体动物，是在1997年前调查鉴定的结果，随着野外调查的深入和烟草昆虫科学的发展，还会增加一些种类。

诸多广布性优势种为各烟区最严重的害虫。如烟蚜 *Myzus persicae*(Sulzer)、烟青虫 *Helicoverpa assulta*(Guenee)、地老虎类 *Agrotis* spp.、斑须蝽 *Dolycoris baccarum* (L.)、烟蛀茎蛾 *Phthorimaea haliopa*(Lower)、烟草潜叶蛾 *Phthorimaea operculella* (Zeller)、斜纹夜蛾 *Prodenin litura*(Fabricius)、烟粉虱 *Bemisia tabaci* Gennadius、铜绿丽金龟 *Anomala corpulenta* Mots.、蝼蛄 *Gryllotalpa* spp.、烟草根结线虫 *Meloidogyne* spp.、野蛞蝓 *Agriolimax agrestis* L.、蜗牛 *Bradybaena* spp.等，几乎给各烟区造成危害，只是造成危害的程度略有差异而已。

第三节　中国烟草昆虫种类、演替及害虫暴发的原因

一、种类组成和演替

各烟区烟草的种植和粮、棉、油作物交错或轮茬种植，使烟草昆虫种类组成和农田昆虫种类组成具有极大的相似性。不同烟区的昆虫种类的发生和组成，除了自身原有的各个成员外，还不断地与外界进行交流和渗透，共同组成各烟区昆虫种类的雏型。在此基础上，随着时间的推移和地质历史的变迁不断发展和演替。由于大部烟草害虫也取食多种农作物和林木，一年内和年际间在这些寄主上相互转移、扩散，遇适生寄主和适宜生境，便大量繁殖扩散，而使烟草昆虫的种类组成便发生了变化。所以各烟区烟草昆虫种类的共同特点是具有本烟区农田昆虫种类的极大相似成分。

1. 受各烟区耕作栽培制度尤其受农作物轮作不同茬口的影响。如在第Ⅳ、Ⅴ烟区，斑须蝽 *Dolycoris baccarum* (L.)若虫在小麦、油菜田内发生，麦收后，成虫迁入烟田，烟草打顶后，转入玉米、红薯、大豆夏茬大田，至第三代成虫迁至蔬菜、杂草、林、果后越冬；稻缘蝽 *Nezara viridula* (L.)季节性转移寄生，越冬出蛰后先为害杂草、小麦、紫云英、马铃薯、油菜等幼嫩部分，受害部位由暗褐色变青绿色，烟草移栽到大田后，便入侵危害，使烟草到后期造成损失，同时发生在水稻、大豆、花生、芝麻田；棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner)，在棉、烟交错的农田，前期多危害棉花，还危害番茄、豌豆、苕子、苜蓿、玉米、大豆、麻类、向日葵、花生、高粱、南瓜等的花、蕾、果实、果穗，以及多种杂草，同时严重危害烟草的果实。凡与棉花和上述作物交错的烟田，到后期棉株枯黄时，害虫便大量转移到烟草留种田内，使留种烟果实绝大部分被害。

2. Ⅱ、Ⅲ烟区前茬作物如为玉米或棉花，则地老虎 *Agrotis* spp.、沟叩头虫 *Pleonomus canalieulatus* Fald.、细胸叩头虫 *Agriotes fuscicollis* Miwa、蝼蛄 *Gryllotalpa* spp.、蛴螬(灰胸突鳃金龟) *Hoplosternus* spp.等，虫种和虫口数量较多，大豆茬、烟茬次之。

3. Ⅳ烟区，前茬多为油菜，是烟蚜 *Myzus persicae*(Sulzer)的转移寄主。油菜为烟芽安全越冬提供了有利条件，也为天敌昆虫，如蚜茧蜂 *Aphidius gifuensis* Ashmead 等及多种瓢虫，如黄缘巧瓢虫 *Oenopia sauzeti* Mulsant、异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pallas)等得以繁衍提供了条件。

4. 在Ⅲ、Ⅴ、Ⅵ烟区等，由于近年新开垦的烟田，如云、贵、晋、陕等地，烟田附近多为荒地、山坡，杂

灌丛生，植烟后一些多食性害虫集中为害，以直翅目蝗科、螽斯、蟋蟀类较多。

5. 迁飞性大害虫使一些和农田交错的烟田突然虫口数量巨增，如地老虎 *Agrotis* spp.、斜纹夜蛾 *Prodenia litura* (Fabricius)、粘虫 *Leucania separata* (Walker)等。

以上有多个实例说明，每一个烟区的昆虫种类组成是多源的，人们可根据目前烟草昆虫种类的多种成分比例和组成来探索该烟区昆虫种类演变，同时根据这些种类演变特点为害虫综合治理和益虫利用及害虫检疫措施提供科学依据。

二、烟草害虫暴发的原因

在中国的不同烟区内，常常每年必须施化学农药灭虫，才能保证烟草健康生长，而且施药次数越来越多，需施药杀灭的害虫也越来越多，形成每年施药灭虫，每年害虫发生为患的情况。追求其原因，是由于害虫本身遗传基因决定的生物学特性和烟田生态系简单、无制约害虫数量增长的因素所致。害虫生物学特性是害虫对生存环境长期适应的结果，不易在短期内改变，而烟田生态系统是以烟田生物群落为基础，即生物的食物链错综复杂的结合在一起，可受自然和人为的影响，在较短期内而改变，不仅在进化历史的长河中有改变，而且在短期内可人为的改变。由于害虫不同发育阶段食性不同，不同年份食料条件也可不同，这些都能使食物链结构发生变化，理想的丰富多样性的生物群落，通过物种间信息调节而有机地联系在一起，在一定程度上，牢固地维持着生态稳定性，抑制害虫种群数量的增长。而烟田生态系统、生物群落结构较简单，营养层次少，食物链简单，生态系统自动调节能力差，稳定性较低，对外界因素影响非常敏感，在实施经营管理措施中，当补充不当的物质或能量或环境温、湿、光改变，以及害虫入侵等，都易打破生态平衡，使一些害虫迅速增殖，猖獗成灾。其促使害虫频繁成灾的具体原因如下：

1. 使用化学农药不合理

目前，大量应用于防治烟草害虫的农药，大部分为广谱性杀虫剂，在杀灭害虫的同时，也杀伤了抑制害虫的天敌，促使害虫的抗药性迅速增高，形成恶性循环。这是年年施药防治，年年害虫为患的主要原因。

化学农药灭虫，特别是对于突发性害虫种群虫口密度巨增时，迅速压低虫口密度，保证烟草正常生长，起着其它防治技术不可替代的作用。但是，大面积频繁施药会杀灭大量害虫天敌，天敌种群数量降低，因此很难对害虫起到抑制作用。

频繁施药，使害虫自然选择压力增大，抗药性迅速增加，生命能力增强，种群基数加大，烟草作为害虫的寄生植物，通常是害虫极大的丰富食料，遇到适宜的气候条件，害虫就会迅速增殖，形成猖獗的灾害。以施药防治烟青虫 *Helicoverpa assulta* (Guenée)为例，在第Ⅲ、Ⅴ等烟区，一些烟田每年需施药 4～5 次才能免于成灾，施药的浓度也逐渐加大，这样一来，杀死了烟青虫的天敌。我们在经常施药的烟田调查，很难发现下列烟青虫的天敌：棉铃虫齿唇姬蜂 *Gampoletis chlorideac* Vchida、澳洲赤眼蜂 *Trichogramma confusum* Viggiani、烟蚜茧蜂 *Aphidius gifuensis* Ashmead、异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pallas)、七星瓢虫 *Coccinella septempunctata* L.、中华草蛉 *Chrysopa septempunctata* Wesmael、中国虎甲 *Cicindela chinensis* De Geer 等。由于施药防治烟青虫，杀灭了天敌昆虫，不但使烟青虫频繁成灾，而且使蚜虫危害猖獗。如此施农药防治，不但杀灭了害虫的天敌，提高害虫抗药性，以致产生使用药次数增多，药量加大的恶性循环，而且还污染环境，农药残毒的潜在为害性亦成为不可忽视的大问题。

2. 烟田管理粗放，栽培措施不规范

烟田的地边田埂处常密生杂草灌丛，是多种害虫的滋生地，也是危害烟草害虫的中间转移寄主。如一些阔叶类杂草，是夜蛾类、叶甲类、金龟子类孳生和转移的中间寄主；一些茅草类是蝗虫等直翅目害虫的中间寄主和孳生地；石榴、木槿、桃树、十字花科的油菜等是棉蚜和烟蚜的越冬、越夏的中间寄主。不及时清除这些杂草灌丛，就为害虫发生和迅速增殖提供了初始虫源和最佳的孳生环境。在栽培管理中，

移栽时若不穴施内吸杀虫药剂,或苗期若不用灰色塑料薄膜覆盖避蚜,便会引发蚜虫在生长前期发生大量危害。

3. 缺乏严格的检疫制度

当一个地区的某种烟草害虫,被人为地传到另一个地域,或遇气候条件适合,又无天敌的环境中的时候,这种烟草害虫就可能在新的烟区破坏原有的比较稳定的食物链结构,继而虫口数量迅速增殖,危害增加。

因此,我们不仅要了解各自烟区昆虫种类及其演替,还要了解有关烟区昆虫的群落及其发展,从而制定出既稳妥又切实可行的治理措施。

第二章　烟草昆虫

第一节　蜻蜓目 Odonata

捕食性昆虫。虫体中型或大型,也有部分小型者。渐变态。咀嚼式口器。头活动自如,有一对大型复眼,单眼 3 个。触角甚短,刚毛状。上颚强大,下颚须 1 节,下唇须 2 节。前胸很小,中后胸很大。足较短而有刺,跗节 3 节。前后翅近等长而狭,有网状脉,常有翅痣,休息时平置两侧,或竖立背上。腹部延长,圆柱形或扁形。雄性交尾器(副生殖孔)位于第二及第三腹板。幼虫称为水蚕,生活于水中,下唇变化呈假面状,以直肠鳃或尾鳃呼吸。此类昆虫以其它昆虫为食,为害虫天敌。

蜻蜓目分为束翅亚目 Zygoptera、间翅亚目 Anisozygoptera、差翅亚目 Anisoptera 3 个亚目。已知种类约 4500 种,分隶 500 属,广布全球。其分布情况如下:新热带区 1200 种,东洋区 1000 种,非洲区 700 种,澳洲及大洋区 400 种,新北区 650 种,古北区 550 种。我国已知 300 多种,估计至少有 600 种以上。

1. 狭腹蜻 *Orthetrum sabinum* Drury(图 2-1)

分布　浙江、江西、福建、湖南、广东、广西、云南、贵州、四川;日本。

猎物　空中飞虫。



图 2-1　狭腹蜻

形态特征

雄虫腹长 36mm 左右,后翅 34mm,翅痣 4mm,雌虫略大。头部以黄色为主,下唇中叶、内缘黑色,上唇中央具褐色条纹,额前面周围具褐色隆背,额的上面及两侧淡黄带绿色,头顶中央为一大突起,前黑后褐,突起之前为一横贯单眼区域的黑色条纹。后颈褐色,缘具毛。前胸黑色,前叶及背板中央具黄斑,后叶大部黄色,直立,片状,稍裂,缘具白色长毛。合胸背黄绿色,具细毛与黑色小齿,两侧各有 5 条黄绿色与深褐色纵条,翅最基部橙褐色,翅痣黄绿色。腹部第 1～3 节膨大如球,有黄绿色与黑褐色纵条斑,第 4～6 节缩成棍棒状,黑褐色,侧面具黄色斑等,7～9 节全黑,第 10 节黄褐,肛附器白色。

2. 黄衣 *Pantala flavescens* Fabricius(图 2-2)

分布　广布我国南北各地,甚为常见,国外广布于世界各国热带和温带地区。本种有迁飞习性,能远飞过海,渤海湾中曾采到过。

猎物　空中飞虫。

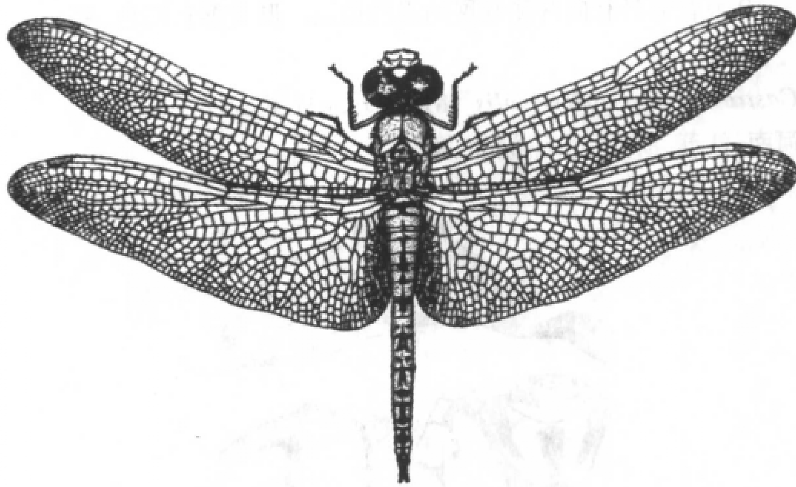


图 2-2　黄衣

形态特征

雄虫腹长 32mm 左右,后翅约 40mm,翅痣 2.5～3mm,雌虫大小与雄虫相当。体赤黄色。眼较大,下唇中叶黑色,侧叶黄褐色,上唇赤黄色,具黑色前缘,前后唇基黄赤色,头顶具黑色条纹,横贯单眼区域,两端沿额两侧向下延展,头顶中央为一大突起,突起下黑褐上黄色。前胸黑褐。合胸前方赤褐,侧面黄褐,气孔周缘黑色,翅透明,翅痣赤黄色。后翅臀域淡褐色。腹部赤黄色,第 1 节背面具一黑褐色横斑,第 4～10 节各具黑褐色斑,肛附器基部赤色、端部黑褐色。

3. 短尾黄蟌 *Ceriagrion melanurum* Selys(图 2-3)

分布　四川、云南、广西;日本。

猎物　空中飞虫。

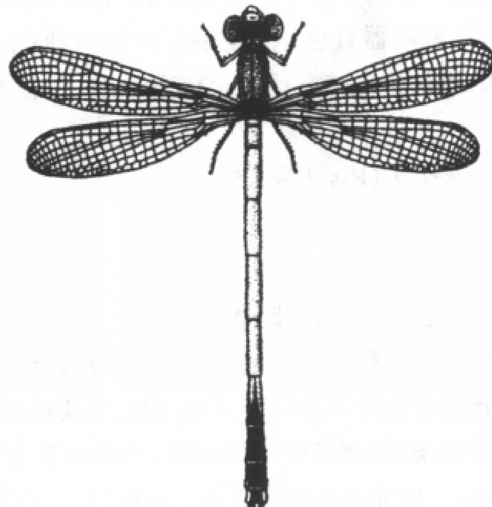


图 2-3　短尾黄蟌

形态特征

雄虫腹长 32mm 左右，后翅约 22mm。腹部基部各节淡黄色，端部各节黑色。头除额的横隆脊上方、头顶及后头暗橄榄绿色外，其余大部黄色。触角基 3 节淡黄，其余黑褐色。前胸背面及合胸背前方橄榄绿色，侧面黄色，肩缝为一条明显的黑线纹，上端具一小黑斑，翅透明，翅痣金黄色，被一由褐色小颗粒组成的褐斑所遮盖，翅痣为四边形、外边长于内边，上边长于下边。第 1～6 腹节鲜明淡黄色，第 6 节端部色较暗。第 7～10 节背面具有向两侧延展的黑色斑纹。肛附器黄褐色，短。

4. 长腹春蜓 *Gastrogomphus abdominalis* (McLachlan)(图 2-4)

分布　河北、河南、江苏、浙江、湖南、湖北、福建。

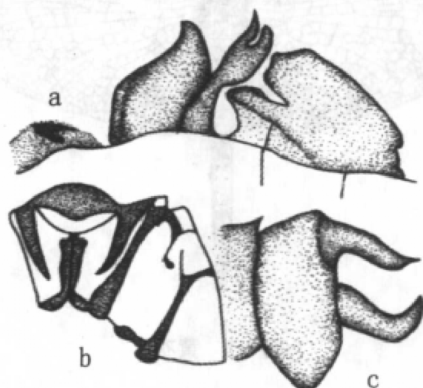


图 2-4　长腹春蜓

a. 交合器(侧面观)　b. 合胸条纹

c. ♂肛附器(侧面观)(仿赵修复)

形态特征

雄虫腹长 51mm，后翅 39mm，翅痣 4mm，肛附器 2mm。头部下唇黄色；上唇、前唇基、后唇基及额均黄色；头顶黑色；侧单眼上方各具扁突起；后头及后头后方全部黄色。前胸前叶前缘黄色；背板黄色，其前缘中央黑色，两侧各具黑斑；后叶黄色，有黑色长毛。合胸背前方，主要为黑色，具黄色条纹；合胸脊黄色；背条纹甚宽，下方与领条纹相连，上方与肩前条纹相连；肩前条纹虽细但完全。合胸侧方主要为黄色，具黑色条纹。足黑黄两色，基节主要为黄色，转节及股节黄色具黑斑纹，胫节及跗节基本为黑色。翅透明；翅痣黄色；三角室无横脉；雄性臀三角 3 室。腹部粗而长，大约比后翅还要再长 1/3；主要为黄绿色。上肛附器与下肛附器约等长；上肛附器黄色，末端尖锐，向内弯曲；下肛附器黑色，端部向上弯曲。交合器的前钩片甚小，后钩片粗大，端部弯向前方；阳茎端部汤匙状，阴囊发达。

5. 独角曦春蜓 *Heliogomphus scorpio* (Ris)(图 2-5)

分布　福建、广东、广西等地。

形态特征

雄虫腹长 44mm，后翅 40.5mm，翅痣 4mm，肛附器 2.5mm。头部下唇褐色，边缘具褐色毛，中叶基部具黄色边缘；上唇黑色，前唇基褐色，后唇基黑色；额横纹宽，后缘波状；头顶黑色；侧单眼上方具二个小的突起；后头及后头后方黑色；雄性后头中央具一短突起；雌性后头中具一角状突起。前胸大部分为黑色；合胸背前方主要为黑色，具黄色条纹；领条纹中间间断；背条纹下方与领条纹相连，形成“7”字形纹；合胸脊黑色，顶端具一黄色小斑点；肩前条纹细而完全。合胸侧方主要为黄色，具黑色条纹；第 2 及第 3 条纹，宽而完全；气孔边缘黑色。足黑色，仅基节外方具黄色斑点。翅透明，基方微带金黄色；翅痣褐色。腹部大部分黑色，具黄色斑纹；肛附器黑褐色竖琴状，上肛附器分成二枝，内侧两枝细长，向中间

成弧形弯曲，末端尖，向上钩曲，外侧两枝粗短，向两侧伸展；下肛附器黑色，短于上肛附器。前后钩片约等长；前钩片末端成钩状；后钩片基部宽阔，末端尖锐。

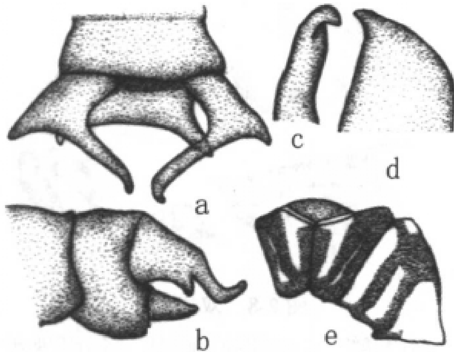


图 2-5　独角曦春蜓

a.♂肛附器(背面观)　b.♂肛附器(侧面观)　c.前钩片(侧面观)　d.后钩片(侧面观)　e.合胸条纹(仿赵修复)

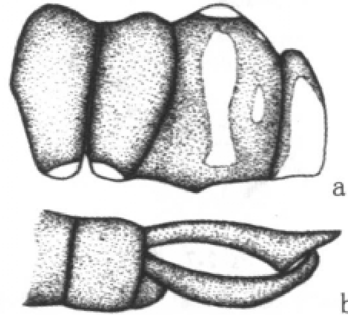


图 2-6　蓝额疏脉蜻

a.合胸条纹　b.♂肛附器(侧面观)

6.蓝额疏脉蜻 ***Brachydiplax chalybea*** **(Brauer)(图 2-6)**

分布　江苏、浙江、福建、广西、云南等地。

形态特征

雄虫腹长 27mm，后翅 29mm，翅痣 4mm。头部上唇黄色，具黑色前缘，表面具褐色短毛；下唇中叶黄色，中央具一黑色纵条纹，侧叶黄色，内缘及端缘黑色；前、后唇基黄色；额蓝色，有金属光泽，上部中央具一纵沟，前缘两端各具一长三角形黄斑；头顶蓝色，有金属光泽，中央突起，与额连成一片光亮的蓝色，使整个面部上蓝下黄，甚为美丽；后头黑色，后头后方黑色，具二黄斑。前胸黑色，后叶截形，上有白色长毛。合胸背前方黑色，具细长的毛；合胸侧面黄毛，条纹黑色；第 1、2、3 条纹均完全，第 1 条纹与合胸背前方的黑色连成一片；第 2、3 条纹上、下部分互相接连，致使两条纹形似一条宽条纹，中间具一小黄斑点；气孔被包围在条纹中间。翅透明；翅脉黑色；翅痣黄褐色；前后翅基部具红黄色斑，此斑延展到弓脉；足黑色，具刺。腹部大部分为黑色，只第 2～5 节具黄色斑纹；第 2 节的斑纹为 1 围绕背腹的宽形环带；第 3 节的环带在背面中央间断；第 4、5 两节侧仅在基部两侧各具一不明显的黄斑；其余各节及肛附器均黑色。肛附器长约为第 10 腹节的 2 倍，下肛附器比上肛附器稍短。

7.红蜻 ***Crocothemis servilia*** **(Drury)(图 2-7)**

分布　国内南北各地甚为常见；国外分布于亚洲热带、温带广大地区和大洋洲。

形态特征

雄虫腹长 30mm，后翅 35mm，翅痣 5mm，肛附器 2mm。头部下唇褐色，上唇红色，前唇基红黄色，后唇基红色，其左右两端发达，使唇基成 1 罩状，罩在前唇基及上唇的上方。额鲜红色，其中央凹下成一宽阔纵沟。头顶为一突起，突起前方红褐色，后方褐色，顶端具两个小突起；后头褐色，后头缘具细长的褐色毛。前胸褐色；合胸背前方红色，无斑纹；合胸侧方红色，无斑纹。翅透明，翅痣黄色，最末一条结前横脉上下不接连，前、后翅基部具红斑，前翅的小，仅达第 1 结前横脉，后翅的大，到达第 2 结前横脉。足褐色，具黑刺。腹部红色，无斑纹；肛附器红色，上肛附器末端黑色，尖锐，下方具黑色小齿，下肛附器稍短于上肛附器，向上弯曲，末端具二黑齿。

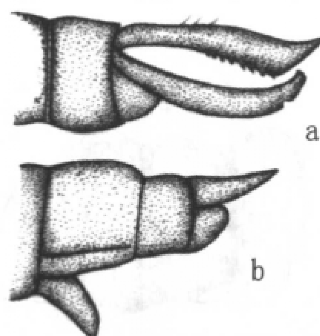


图 2-7 红蜻

a. ♂肛附器(侧面观) b. ♀肛附器及下生殖板(侧面观)

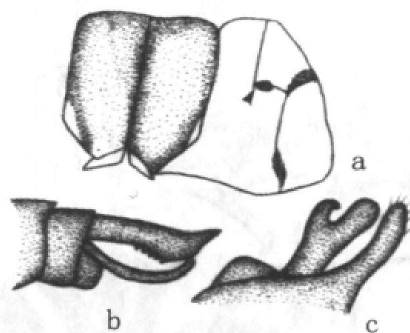


图 2-8 双横赤蜻

a. 合胸条纹 b. ♂肛附器(侧面观) c. 交合器(侧观)

8. 双横赤蜻 *Sympetrum ruptum* (Needham)(图 2-8)

分布 福建、河北、浙江、四川、云南等地。

形态特征

雄虫腹长 22mm,后翅 26mm,翅痣 2.5mm,肛附器 1mm。头部下唇黄色,上唇黄褐色,前唇基黄色,后唇基及额淡黄带橄榄色;面全部具稀疏黑色短毛;头顶为一大突起,突起前侧黑色,后侧黄色;突起之前具一黑色条纹,横贯单眼区域并向前后延展,遮盖额的后缘及突起前侧的基部;后头黄色。前胸黄色,只前横沟黑色及背板背面基部具二褐色斑;后叶直立,二裂,缘具黄色长毛;合胸背前方黄色,具细毛;合胸脊与合胸领黑色;合胸脊两侧各具一前宽后窄的黑色条纹;肩前具一黑色宽条纹,其上、下端与肩条纹接触;合胸侧方黄色,具黑色条纹;肩条纹中间间断;第 2 条纹仅下部有一小段和气孔上方有一小黑斑点;第 3 条纹中间间断。翅透明;翅痣黄色;臀横脉二条。足基、转节及前足股节下侧黄色,余均为黑色,具黑刺。腹部黄褐色;第 1、2 两节背面基部具褐色横斑;第 4～7 节末端侧下缘各具一褐色斑;第 9 节侧下缘全褐色。上肛附器淡黄色,末端具一小黑刺,下侧具一行黑色小齿。交合器形状如图 2-8c。

9. 褐肩灰蜻 *Orthetrum internum* (McLachian)(图 2-9)

分布 河北、浙江、福建、四川、云南等地。

形态特征

雄虫腹长 29mm,后翅 34mm,翅痣 3mm,肛附器 2mm。头部下唇中叶黑色;侧叶内方,约占全叶面积 1/2 的区域及侧叶基片黑色,余为赤黄色;上唇黑色,其后缘左右各具一黄斑;唇基暗黄色;额黄色,其后缘、侧缘黑色;头顶与额后缘连成一片黑色,头顶中央为一大突起;整个面部具黑毛;后头褐色,缘具毛。前胸黑色,背板中央淡黄色,直立,缘具淡褐色毛;合胸背前方暗黄色,密被细毛;合胸脊褐色;合胸领黑色;肩条纹与其前方界限不甚清晰的褐色条纹合并,成一褐色宽带;合胸侧面淡黄绿色,具细毛;第 2、3 条纹也合并成一褐色宽带;气孔包围于褐带中间。翅透明;翅痣黄褐色;径增脉与径分脉之间,具翅室 2 行。足黑或褐色,具刺。腹部黄褐或褐色;第 1、2 腹节无斑纹;第 3、4 两节两侧具黑斑,第 5～8 节黑斑增大;第 9、10 两节及肛附器全黑色。交合器形状如图 2-9 中的 b。

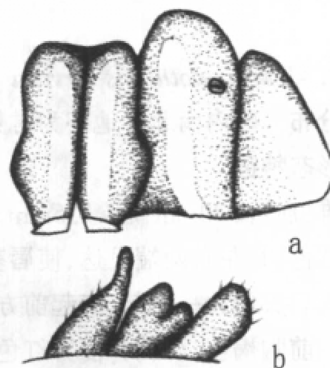


图 2-9 褐肩灰蜻

a. 合胸条纹 b. 交合器(侧面观)

10. 线痣灰蜻 *Orthetrum lineostigma* (Selys)(图 2-10)

分布　河北、山西、福建、云南等地。

形态特征

雄虫腹长 30mm,后翅 34mm,翅痣 4mm,肛附器 2mm。头部下唇中叶赤黄色,周缘黑色,或黑色具二黄斑,侧叶赤黄色,内缘黑色;上唇赤黄色;上颚基部黄色;前后唇基暗黄色;额的前面、上面灰黑色,两侧及前缘暗黄色;头顶黑色,中央为一大突起;后头深褐色;后头后方具黄斑;整个面部具短毛。胸部因老幼不同,色泽、斑纹变化很大;老的个体胸、腹全为灰色,斑纹不明显。翅透明;末端具淡褐色斑,翅痣的色泽,不尽相同,有的个体分为两色,下半部褐色较宽,上半部黄色较窄,因之称为线痣。足黑色,具刺。腹部背中隆脊和第 2、3 节横隆脊及各节的后缘和侧下缘为灰色,其余各部全被灰色粉末状物,不显任何斑纹。肛附器黑色,具细毛,上肛附器末端尖锐,具小刺,下肛附器末端向前上方钩曲,具小齿。交合器形状如图 2-10b。

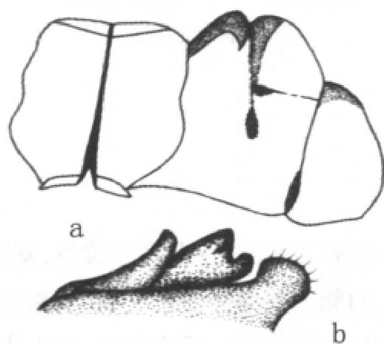


图 2-10　线痣灰蜻

a. 合胸条纹　b. ♂交合器(侧面观)

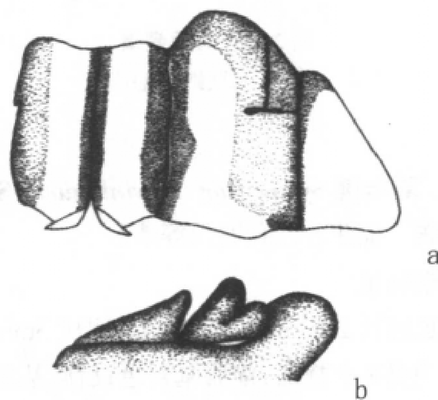


图 2-11　异色灰蜻

a. 合胸条纹　b. 交合器(侧面观)

11. 异色灰蜻 *Orthetrum melanin* (Selys)(图 2-11)

分布　河北、浙江、江西、福建、四川、云南等地。

形态特征

雄虫腹长 34mm,后翅 40mm,翅痣 4mm,肛附器 2mm。头部老的个体面色几乎全黑;头顶的突起高耸;后头褐色;整个面部具黑色毛。胸部老的个体为深褐色,由于被灰色粉末,外观呈现灰色;前胸后叶直立,片状,稍二裂,缘具长毛;合胸背前方具毛;合胸侧方,肩条纹及第 3 条纹略有痕迹,第 2 条纹缺;气孔周缘黑色(图 2-11a)。翅透明,翅痣黑褐色,翅末端具淡褐色斑,翅基具黑褐色或黑色斑,前翅的斑小,后翅的斑大,略似三角形。足黑色,具刺。腹部第 1～7 节灰色;第 8～9 节黑色。肛附器黑色。交合器形状如图 2-11b。

12. 斑丽翅蜻 *Rhyothemis variegata* (Linnaeus *et* Johansson)(图 2-12)

分布　福建、广东、云南等地。

形态特征

雄虫腹长 28mm,后翅 38mm,翅痣 3.5mm,肛附器 2mm。头部下唇黄色;上唇黑色;前、后唇基及额的前缘淡黄色,有的个体前唇具两个不明显的褐色小横斑,后唇基中央具一不明显的褐色纵线纹;额的前方、上方及头顶包括头顶中央的一个大突起,全部蓝绿色并具有金属光泽;面及头顶具短毛;后头黑色,缘具黄褐色毛。前胸黑色;合胸黑色,有金属光泽,具黄褐色细毛。翅金黄色,具褐色或黑色斑纹,斑

纹的大小、形状多变易；前翅斑纹，有的个体在三角室、翅结、翅后半部中央及翅末端各具一个不大的斑；有的个体则这些斑纹扩大，以至互相连接；后翅斑纹，有的在三角室翅结、翅末端之前及翅末端各具一不大的斑，有的这些斑都扩大，以至伸展到翅后缘并互相连接；后翅臀角另有三个平列的斑连接成一纵的长斑；由于斑纹的分布，使翅成为黑、黄两色美丽的花纹。足黑色，具刺。腹部除第 2～4 腹节侧方具有红褐或褐色外，余全为黑。肛附器黑色，上肛附器末端尖锐，下面具数个小齿。交合器形状如图 2-12。

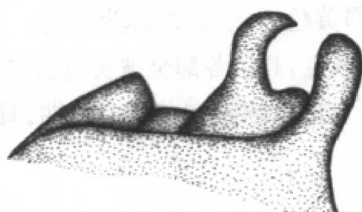


图 2-12 斑丽翅蜻
♂交合器（侧面观）

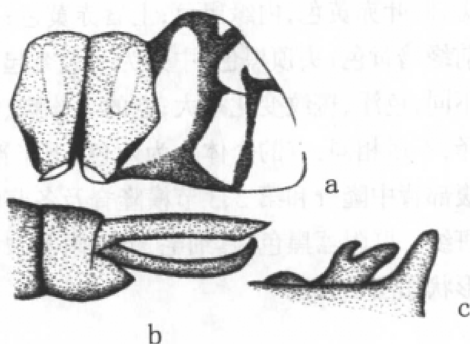


图 2-13 夏赤蜻
a. 合胸条纹 b. ♂肛附器（侧面观）
c. 交合器（侧面观）

13. 夏赤蜻 *Sympetrum darwinianum* (Selys)（图 2-13）

分布 福建、广西、四川等地。

形态特征

雄虫腹长 23mm，后翅 29mm，翅痣 3mm，肛附器 2.5mm。头部下唇黄色；上唇赤黄色，基部中央具一不甚明显褐色横斑；前唇基褐色；后唇基赤黄色；额前方红色，两侧及前缘赤黄色；头顶具黑色条纹，横贯单眼区域，并向前延展遮盖额的后缘；头顶中央为一大突起，突起前方黑色，后方褐色，顶上赤黄色；面全部具稀疏短毛；后头褐色。前胸浓褐色；前叶上缘及背板上方具黄斑，后叶褐色，直立，二裂，缘具淡褐色长毛；合胸背前方，除合胸脊下端两侧各有一淡色部分外，余为淡褐色，具细毛；合胸侧方褐色，具细毛和黑色条纹；肩条纹中间间断，第 2 条纹稍超过气孔，上端缺，第 3 条纹中间很窄或中断。翅透明；翅痣黄褐色。足基、转节及前足股节下侧为黄色，余均为黑色。腹部黄褐或赤褐色；第 1、2 节背方基部黑褐色。肛附器赤黄或黄褐色，肛附器及交合器形状如图 2-13。

14. 褐顶赤蜻 *Sympetrum infuscatum* (Selys)（图 2-14）

分布 黑龙江、浙江、江西、福建等地。

形态特征

雄虫腹长 33mm，后翅 35mm，翅痣 4.5mm，肛附器 2.5mm。头部下唇黄褐色，中叶中央具一深褐色纵线纹，侧叶内缘褐色；上唇红褐色，前缘具褐色横斑；前、后唇基暗黄色；额前方赤黄色，具二个褐色小圆斑，两侧暗黄色，后缘黑色；头顶为一大突起，突起之前具一黑色条纹，横贯单眼区域；后头褐色，后头后方具二黄斑。前胸黑色；前叶及背板具黄色斑；后叶褐色，直立，二裂，缘具淡褐色长毛；合胸背前方赤褐色，具淡褐色细毛；合胸领黑色；合胸侧方黄褐色，条纹黑色，完全；肩条纹及第 2 条纹宽；第 3 条纹窄。翅透明，翅痣褐色，翅端具褐色或黑色斑。足基、转节及前足股节下侧为黄，余为黑色，具黑刺。腹部红褐色；第 1 腹节背面褐色；第 2 节背面基部具褐色横斑，后半部中央具一褐斑；第 3～9 节腹侧具黑色纵条纹，此条纹越向后的腹节越扩大，色越黑；第 8、9 两节全部黑色；第 10 节基部褐色，端部赤褐色。上肛附器赤褐色，具细毛，末端尖锐，下面具小黑齿；下肛附器约与上肛附器等长；肛附器与交合器的形状如图 2-14b、c。

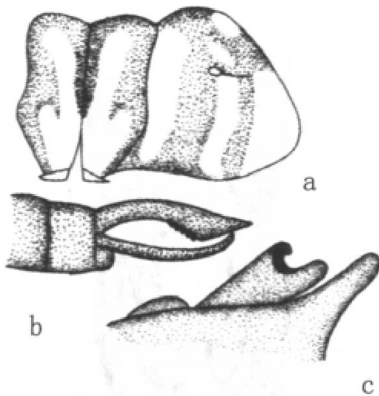


图 2-14 褐顶赤蜻

a. 合胸条纹 b. ♂肛附器(侧面观)
c. 交合器(侧面观)

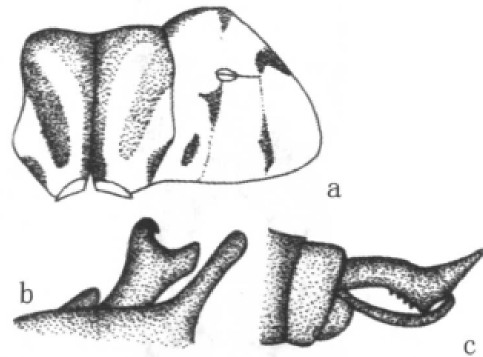


图 2-15 小黄赤蜻

a. 合胸条纹 b. 交合器(侧面观) c. ♂肛附器(侧面观)

15. 小黄赤蜻 *Sympetrum kunckeli* (Selys)(图 2-15)

分布 河北、江苏、江西、福建等地。

形态特征

雄虫腹长 23mm,后翅 25mm,翅痣 2.5mm,肛附器 2mm。头部下唇黄色,上唇黄褐色,前缘具稀疏黄色毛;前、后唇基及额淡黄带橄榄色。头顶中央为一大突起;突起之前具一黑色宽条纹;条纹横贯单眼区域,并向前后扩展,遮盖额的后缘及突起的前面;条纹两端沿眼缘向前延伸到额的前缘;突起后面及后头黄色。前胸黑色;前叶背面黄色;背板背面中央及两侧具黄斑;后叶黄褐色,直立,二裂,缘具淡褐色长毛;合胸背前方黄色,具淡褐色细毛;合胸脊前半段黄色,后半段黑色;合胸领黑色,合胸领、合胸脊与合胸脊两侧的黑色部分连成一片,形成黑三角;肩条纹中间间断,肩条纹之前具一宽的黑色条纹,其前端与肩条纹接连;合胸侧方黄带橄榄色,具淡褐色细毛与黑色条纹;第 2 条纹很短,位于气孔上方;第 3 条纹中间间断。翅透明;翅痣黄褐色。足基、转节和前足股节下方黄,余黑色。具黑刺。腹部第 1 节淡黄色,背面黑色;第 2 节淡黄色,背面基部具黑色横斑;其余各节红或红褐色;第 4~8 节,各节后端侧下方具一不明显的褐斑。肛附器表面具细毛;上肛附器末端具二小黑刺,下侧具一行小黑齿;下肛附器末端稍凹入,并具二小齿(图 2-15c)。交合器形状如图 2-15b。

16. 红痣绿色蟌 *Mnais icteroptera* Fraser(图 2-16)

分布 浙江、江西、福建、广东、云南等地。

形态特征

雄虫腹长 45mm,后翅 35mm。雄虫头部下唇黑褐色;上颚大部分黄色;上唇绿色,有光泽,缘具长毛;后唇基绿色,有光泽;额暗绿色,几被粉末状物所遮盖,中央凹陷;触角褐色,其第 2 节下侧黄色;面全部散布稀疏的长毛。前胸暗绿色;背板被纵沟分成 4 部分;后叶表面被粉末状物所遮盖;合胸背前方绿色;合胸脊黑色,在其两侧部分覆盖着粉末状物;合胸侧面,前半大部分为黑褐带紫色,有光泽;后半部黄色。翅金黄色,其部色较淡;翅痣红色,长 2 倍于宽;径基室关闭,内具横脉;方室约与基室等长。足细长,黑褐色,具多数长刺。腹部第 1、2 节背面绿色,覆盖着粉末状物,腹面黑色;其余各腹节,背腹皆为黑色或黑褐色;肛附器黑色;上肛附器长约为第 10 腹节的 1.5 倍,向末端逐渐弯向中央,其端半部内侧稍膨大,外侧具小齿;下肛附器约与第 10 腹节等长,末端截形,向内具一小齿(图 2-16)。

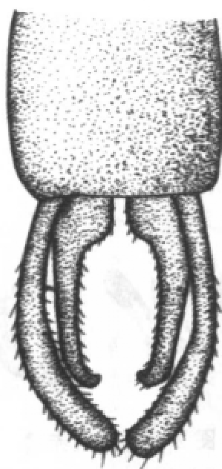


图 2-16　红痣绿色蟌
♂肛附器(背面观)

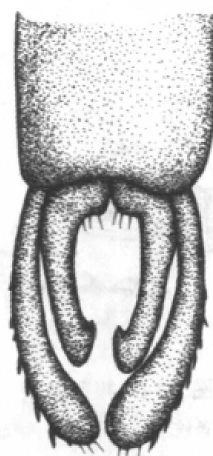


图 2-17　烟翅绿色蟌
♂肛附器(背面观)

17. 烟翅绿色蟌 *Mnais mneme* Ris(图 2-17)

分布　浙江、福建、四川、云南等地。

形态特征

雄虫腹长 40mm,后翅 32mm。头部下唇黑色;上颚黄色;上唇深绿色,有光泽,前缘两侧有黑色毛;后唇基深绿色,有光泽;额及头顶暗绿色,额中央凹陷;触角第 2 节前侧基部具一小黄斑;面全部散布稀疏白色细毛。前胸暗绿色,背板为纵沟分成 4 部分;合胸背前方暗绿色,被白粉末状物遮盖;合胸脊黑色;合胸侧方,前半部为暗绿色,后半部为黄色;侧缝在绿色区为黑色,在黄色区域为黄色;合胸表面散布着细毛。翅褐色;翅痣小形,褐色;径基室关闭,中具横脉;方室约与基室等长;基室无横脉。足黑色,细长,具多数长刺。腹部第 1、2 及 9、10 腹节背面稍具绿色外,其余各节的背面皆黑褐色并覆盖粉末状物;所有的腹节腹面均为黑褐色。肛附器黑色;上肛附器稍长于第 10 腹节,端半部向中央弯曲,内侧稍膨大,外侧具 4~5 个小锐齿;下肛附器末端截形,具一向内的小齿(图 2-17)。

18. 华艳色蟌 *Neurobasis chinensis* (Linnaeus)(图 2-18)

分布　福建、广东、广西、云南等地。

形态特征

雄虫腹长 50mm,后翅 36mm。头部下唇、上颚黄色;上唇黑褐色,中央具一小凹陷,前缘具二小黄斑;后唇基、额及头顶绿色,有光泽;额中央凹陷;3 个单眼都很明亮;单眼两侧各具一褐色小斑;触角黑色,其第 2 节基部及端部的前面各具一小黄斑;面全部具稀疏的细毛。前胸绿色,背板中央色浓,后叶两侧具窄的黄色缘;合胸背前方绿色,侧面暗绿色;合胸脊、肩缝、间缝均为黑色,后胸侧缝为黄色条纹遮盖;合胸表面具稀疏细毛。前翅透明,稍具淡黄绿色,主要纵脉基部绿色,渐向末端为褐色;后翅基部占全翅 2/3 的区域蓝绿色,有光泽;端部 1/3 的区域紫褐色,有光泽;主要翅脉几乎全绿色;无翅痣;基室有横脉;方室约与基室等长。足细长,上面暗绿色,下面黄褐色,具多数长刺。腹部背面绿色,有光泽;腹面黑褐色,第 2~7 节腹面中央及侧下缘具成行的小锐齿。肛附器黑色,但上肛附器闪灼绿色光泽;上肛附器长约为第 10 腹节 1.5 倍,其端半部弯向中央,内侧膨大,外侧具 4~5 小齿;下肛附器约与第 10 腹节等长,末端截形,向内

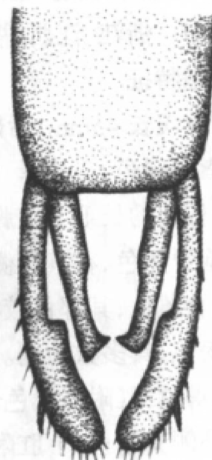


图 2-18　华艳色蟌
♂肛附器(背面观)

具一小齿(图 2-18)。

19. 宽带暗溪蟌 *Pseudophaea ornata* Campion(图 2-19)

分布　福建、广东、云南等地。

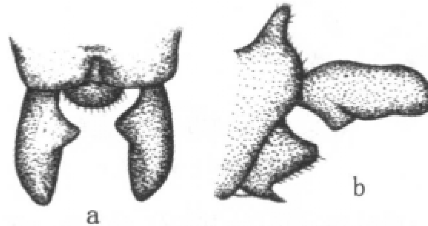


图 2-19　宽带暗溪蟌♂肛附器

a. 背面观　b. 侧面观

形态特征

雄虫腹长 35mm,后翅 26mm。头部下唇黑色;侧叶基片、下唇颏及亚颏两侧黄色;上唇、前唇基、后唇基、额、头顶及触角均为黑色。前胸黑色;后叶后缘两侧各具一赤黄色小斑;合胸黑色,具赤黄色条纹;背条纹和肩前条纹细而均匀;合胸侧方有 6 条长短不同黄色条纹。前翅基半部微带黄色;后翅宽于前翅,在翅中部具一褐色横带,占翅长的 1/3,横带的内外缘具黄色边缘;翅基部的 1/3 微带黄色;前翅结前横脉 20～21 条,结后横脉 34 条;后翅结前横脉 17～19 条,结后横脉 35 条;翅脉红色;翅痣黑褐色,其下面盖有 5～6 个翅室。足全黑色。腹部黑色;基部 6 节具不明显的淡色斑;端部 4 节完全黑色;第 10 节背面后缘中央具一三角形大突起。肛附器黑色;上肛附器约与第 10 腹节等长,内侧深凹陷;下肛附器很小(图 2-19)。

20. 白狭扇蟌 *Copera annulata* (Selys)(图 2-20)

分布　河北、福建、广东、四川等地。

形态特征

雄虫腹长 36mm,后翅 22mm。头部上、下唇及上颚基部白色;上唇基部中央具一黑色斑;前唇基淡褐色;后唇基中间黑色,周围黄色;颊黄色;额黑色,两侧角黄色;头顶黑色;侧单眼两侧各具一三角形黑斑;后头黑色,后头缘两侧各具一黄斑;眼内缘具黄色条纹;头后侧黄色。前胸黑色,两侧各具一黄色宽纵带;合胸黑色,具黄条纹;其在背前方的条纹是一对肩前条纹,在合胸侧方的是一弧形小条纹,位于中胸后侧片的上部,和后胸后侧片全为黄色。翅痣黄色,下盖一个翅室;足白色,股节末端、前足胫节背面、中、后足胫节末端、跗节及刺均黑褐色。腹部第 1、2 腹节背面褐色,两侧黄色,第 3～6 节褐色,侧缘黄色,基部具黄色环;第 7～8 节黑色,侧缘黄色;第 9、10 节及肛附器白色;第 9 节侧面具黑斑;上肛附器约与第 10 腹节等长;下肛附器长约为上肛附器的 2 倍,尖端黑色,向下弯曲(图 2-20)。

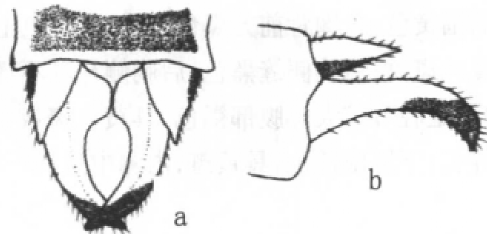


图 2-20　白狭扇蟌♂肛附器

a. 背面观　b. 侧面观

21. 黄狭扇蟌 *Copera marginipes* (Rambur)(图 2-21)

分布　福建、云南等地。

形态特征

雄虫腹长 31mm,后翅 20mm。头部上、下唇及上颚基部黄色;前、后唇基黄色;后唇基具一对淡褐色斑点;颊黄色;额前方具一对黄色斑点,上方黑色;触角第 2 节端半部黄色;头顶和后头黑色;横贯单眼到眼内缘具一宽的黄色横带;后头缘黄色,两侧各具一黑色条纹。前胸黄色,具黑色斑纹;前叶中间具一黑

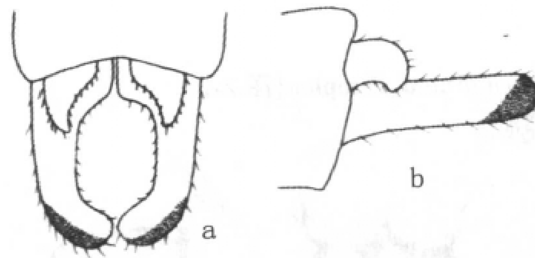


图 2-21　黄狭扇蟌♂肛附器

a. 背面观　b. 侧面观

色纵纹，背板两侧各具一褐色条纹；后叶中间黑色，其前缘中间具一黄色小斑点；合胸黑色；合胸脊黄色；合胸背前方具一对黄色肩前条纹；合胸侧方，在中胸后侧片前缘具一黄色条纹，其余部分具不规则的黄色斑纹；后胸侧片黄色，侧缝黑色，后侧片中间具二个黑斑。翅透明；翅痣褐色。足红黄色；中、后足胫节扩大。腹部第 1 腹节黄色，背面有褐色斑；第 2 节褐色，侧缘黄色，有宽的背中条纹；第 3～6 节褐色，具细的背中条纹及基部的黄色斑；第 7 节黑色，侧缘黄色；第 8 节黑色，侧缘和端部黄色；第 9 节黄色，基半部侧缘黑色；第 10 节黄色。上肛附器黄色，甚短，仅有下肛附器黑长的 1/4，端部钩曲；下肛附器粗壮，棒状，端部的侧面黑色(图 2-21)。

22. 褐狭扇蟌 *Copera vittata* (Selys)(图 2-22)

分布　福建、云南等地；国外分布于印度。

形态特征

雄虫腹长 28～34mm，后翅 16～18mm。头部下唇淡褐色；上唇及上颚基部黄绿色；前唇基褐色；后唇基中间黑色，周缘褐色，颊黄绿色；额黑色，前缘两侧黄色；横贯单眼到眼内缘具一黄色宽横带；后头黄色，两侧具黑色细长条纹。前胸黄色；前叶中间黑色；背板中央黑色，两侧各具一褐色斑点；后叶中间黑色周围黄色；合胸背前方黑色，具一对黄色上窄下宽的肩前条纹；合胸侧方黄色，在气孔前方具一"Y"字形黑色斑纹；后胸侧缝黑色；后胸侧片具不规则的黑色条纹。翅透明，后翅微带黄色；翅痣褐色。足黄色，中后足胫节扩大。腹部褐色，具黄色斑纹；第 10 腹节黄色。上肛附器黄色，略呈三角形，约与第 10 腹节等长；下肛附器色，具黄斑，内侧中间具一小突起(图 2-22)。

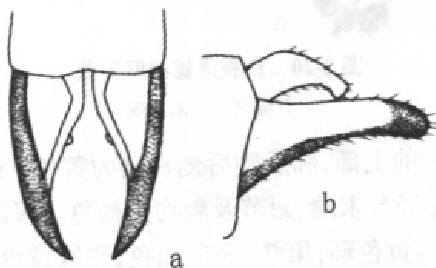


图 2-22　褐狭扇蟌♂肛附器

a. 背面观　b. 侧面观

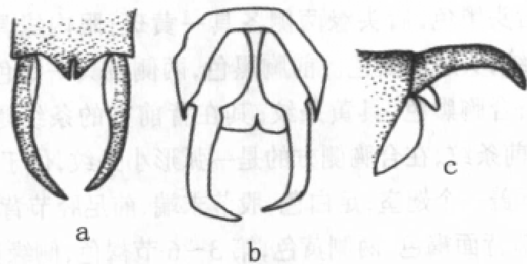


图 2-23　藏山蟌♂肛附器

a. 背面观　b. 后面观　c. 侧面观

23. 藏山蟌 *Mesopodagrion tibetanum* (McLachlan)(图 2-23)

分布　浙江、江西、福建、湖北、湖南、广东、广西、贵州、云南、西藏等地；印度。

形态特征

雄虫腹长 35mm，后翅 30mm。头部下唇黄或褐色；上唇、上颚基部及前唇基黄绿色；前唇基两侧角和前缘黑褐色；后唇基黑色；颊黄绿色；额黑色，前下方两侧角黄绿色；触角黑色；头顶黑色；侧单眼两侧各具一斜向下方的黄斑；眼的下侧黄色，并向上延伸到后头缘的两侧。前胸黑色，两侧缘黄色；合胸黑

色，有光泽，合胸背前方，具一对黄色肩前条纹；合胸侧方，后胸前侧片黄色，在其上方与后胸后侧片之间具一黑斑；后胸后侧片黄色，其下端黑色。翅透明；翅痣黄褐色。足黑色，基、转节及股节腹侧 2/3 的区域黄绿色。腹部黑色，有光泽；第一腹节两侧黄色；第 2 节侧面具一宽的纵带，侧缘黄色；第 3～6 节侧面具一横斑和一纵条纹；第 7～8 节侧面基部各具一黄斑；第 9～10 节黑色；第 10 节末端中央具黄色突起。肛附器黑色；上肛附器长于第 10 腹节，末端向内弯曲；下肛附器颇短（图 2-23）。

24. 半黄赤蜻 *Sympetrum eroceolum* (Selys)（图 2-24）

分布　浙江、江西、湖南、广东、广西等地。

形态特征

雄虫腹长 31mm，后翅 33mm，翅痣 4mm，肛附器 3mm。头部下唇赤黄色；上颚基部黄色；上唇赤黄色，后缘中央常具一褐色横斑；前唇基暗黄色；后唇基赤黄色；唇和唇基具金黄色毛；额前方赤黄色；后方淡褐色，具黑色毛；头顶前部具一黑色窄条纹，横贯单眼区域；头顶中央为一黄褐色突起；后头褐色。前胸褐色，具发达的后叶，后叶片状，直立，二裂，缘具黄褐色长毛；合胸背前方赤黄色，具黄褐色细而长的毛，无任何斑纹；合胸侧方赤黄稍带橄榄色，具黄褐色短毛，无条纹。翅透明，具黄色斑纹；前、后翅斑纹的位置相似，即翅前半部（M_1 脉之前），由翅基至翅端后半部，由翅基至三角室，均为黄褐色，余透明，但后翅后半部的斑较前翅大。足赤褐色，具黑刺。腹部黄或赤褐色，具界限不清晰的黑斑纹。肛附器黄色（图 2-24a）。交合器形状如图 2-24b。

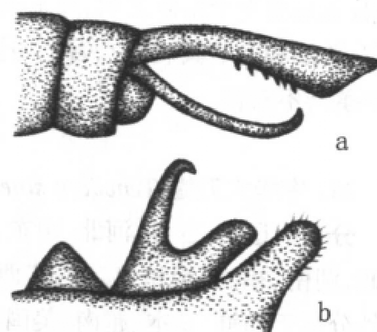


图 2-24　半黄赤蜻

a. ♂肛附器（侧面观）　b. 交合器（侧面观）

25. 竖眉赤蜻 *Sympetrum eroticum ardens* (McLachlan)（图 2-25）

分布　河北、湖南、山东、安徽、河南、江苏、浙江、江西、福建、广东、广西、云南等地。

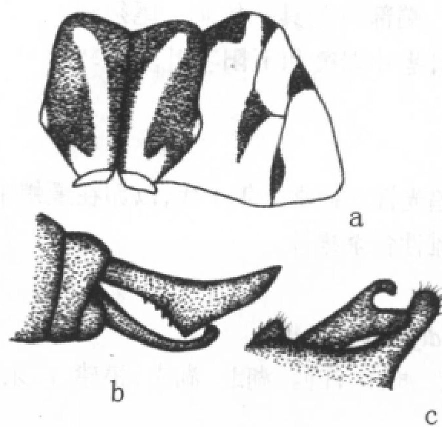


图 2-25　竖眉赤蜻

a. 合胸条纹　b. ♂肛附器（侧面观）　c. 交合器（侧面观）

形态特征

雄虫腹长 27mm，后翅 31mm，翅痣 3mm，肛附器 2mm。头部上、下唇赤黄色；前、后唇基黄色；额前方黄色，具二个显著圆斑，斑边缘金黄色，称为眉斑，额上方及两侧暗黄色；头顶中央为一突起，其前方具一较宽的黑色条纹，横贯单眼区域，条纹前缘向前伸展，遮盖额的后缘及两侧，后缘伸展至突起的前方，突起后方黄褐色；后头褐色；面部全具黑色短毛。前胸深褐色，具黄斑，后叶直立，黄褐色，二裂，缘具淡褐色长毛；合胸背前方黄褐色，具细毛；合胸脊与合胸领黑色，并与合胸两侧的黑色区域连成一片，形成

一下宽上窄的黑三角；肩前具黑条纹，其上、下端均与肩缝接连；合胸侧方黄色，条纹黑色；肩条纹中间间断，第2条纹只在气孔处有一小段，第3条纹中间很窄，几乎中断(图2-25a)。翅透明，翅痣赤黄色。足基转节及前足股节下侧为黄色，余均为黑色，具刺。腹部红色；第4～8节末端侧下缘具一黑色斑；第9节侧下缘全黑色。肛附器赤黄色；肛附器及交合器形状如图2-25b、c。

第二节　螳螂目 Mantidae

体长11～110mm，绿色或褐色。头三角形，口器咀嚼式，上颚强劲；复眼发达，单眼3枚，呈三角状排列；触角着生于复眼之间，通常丝状。前胸背板较长，能活动。覆翅的前缘域较窄，后翅膜质。前足捕捉式，股节和胫节具刺；中、后足细长，步行式；跗节4～5节。腹部11节，尾须较短；产卵瓣较退化；雄性外生殖器不对称。

26. 中华大刀螳 *Tenodera sinensis* Saussure（图2-26）

分布　辽宁、吉林、河北、山东、陕西、江苏、安徽、浙江、江西、湖北、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南、西藏等地，国外分布于朝鲜、日本、越南、美国。

猎物　鳞翅目、鞘翅目、直翅目和同翅目等昆虫。

形态特征

成虫体长70～95mm，黄绿色或褐色。头三角形，口器咀嚼式；额盾片的宽约为高的2～3倍；复眼椭圆形，单眼3枚，呈三角状排列；触角丝状；前胸背板较长，但沟后区与前足基节长度之差短于前胸背板的最大宽度；两侧缘具细小的钝齿；背面中央纵隆线明显。覆翅较狭长，前缘域淡绿色，光滑，中域缺黑色斑；后翅膜质，扇状，基部具一黑斑。前足基节下缘具齿，股节腹面外列刺和中刺各4枚；中、后足股节细长，端部内侧具一枚刺。尾须细长。雄性外生殖器不对称，左上阳茎叶端突和下阳茎叶端突较长；产卵瓣较退化。

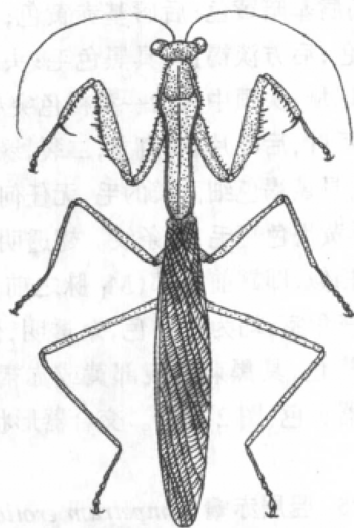


图2-26　中华大刀螳
（仿周至宏）

生物学特性

渐变态，具保护色，有一定的趋光性。通常1年1代，以卵在螵蛸中越冬。为常见的捕食性天敌昆虫，同类中有相互残杀现象，多为雌性食杀雄性。

27. 枯叶大刀螳 *Tenodera aridifolia*（Stoll）

分布　河北、山东、江苏、安徽、浙江、江西、湖北、湖南、福建、广东、海南、广西、四川、云南、西藏等地，国外分布于东南亚。

猎物　鳞翅目、鞘翅目、直翅目和同翅目等昆虫。

形态特征

成虫与中华大刀螳相似。体长100mm左右，黄绿色或褐色。头三角形，口器咀嚼式；额盾片的宽约为高的2～3倍；复眼椭圆形，单眼3枚，呈三角状排列；触角丝状。前胸背板较宽，但沟后区与前足基节长度之差长于前胸背板的最大宽度；两侧缘具细小的钝齿，背面中央纵隆线明显。覆翅较狭长，前缘域淡绿色，光滑，中域缺黑色斑；后翅膜质，扇状，基部具一黑斑。前足基节下缘具齿，股节腹面外列刺和中刺各4枚；中、后足股节细长，端部内侧具一枚刺。尾须细长。雄性外生殖器不对称，左上阳茎叶端突和下阳茎叶端突较长；产卵瓣较退化。

生物学特性

渐变态，具保护色，有一定的趋光性。通常1年1代，以卵在螵蛸中越冬。为常见的捕食性天敌昆虫，同类中有相互残杀现象，多为雌性食杀雄性。

28. 广斧螳 *Hierodula patellifera* (Serville)(图 2-27)

分布 辽宁、河北、山东、陕西、河南、江苏、安徽、浙江、江西、湖北、湖南、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、贵州、云南等地，国外分布于日本、印度、印尼、菲律宾和中美洲。

猎物 鳞翅目、鞘翅目、直翅目和同翅目等昆虫，且食量很大。

形态特征

成虫体长50～70mm，较粗壮，绿色或褐色。头三角形，口器咀嚼式；额盾片的宽和高约相等；复眼椭圆形，单眼3枚，呈三角状排列；触角丝状，基部与复眼交界处缺瘤状突。前胸背板略阔，但其宽度不超过头部的宽度；两侧缘具细小的钝齿，背面中央具纵隆线。覆翅较宽，前缘光滑，中域缺黑色斑，白色翅痣宽短；后翅膜质，扇状。前足基节具3～5个较小的三角形的疣突和刺，股节腹面外列刺基部较隆起；中、后足股节细长，端部内侧具一枚刺。腹部较宽，肛上板横行，三角状，雄性下生殖板末端具小黑刺。尾须细长。雄性外生殖器不对称；产卵瓣较退化。

生物学特性

渐变态，具保护色，有一定的趋光性。通常1年1代，以卵在螵蛸中越冬。为常见的捕食性天敌昆虫，同类中有相互残杀现象，多为雌性食杀雄性。

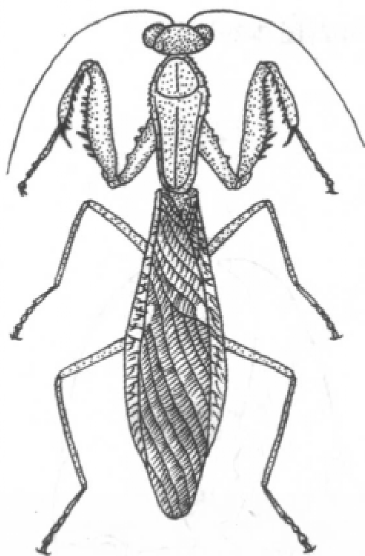


图 2-27 广斧螳

(仿周至宏)



图 2-28 棕污斑螳

(仿柳晶莹)

29. 棕污斑螳 *Statilia maculata* (Thunberg)(图 2-28)

分布 河北、山东、陕西、河南、江苏、安徽、浙江、江西、湖北、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南、西藏等地，国外分布于东亚诸国。

猎物 鳞翅目、鞘翅目、直翅目、双翅目和同翅目等小型昆虫。

形态特征

成虫体长40～60mm，褐色。头三角形，口器咀嚼式；额盾片宽与高约相等，上、下缘均为弧形，上缘中央具尖角；复眼椭圆形，单眼3枚，呈三角状排列；触角丝状。前胸背板较长，两侧缘具细小的钝齿，背面中央具纵隆线，腹板在前足基节之后具黑色横带。覆翅较狭长，褐色，臀膜烟色；后翅膜质，扇状。前

足基节内侧具一个茧状污斑，腹面具齿，股节腹面具外列刺和中刺各4枚，胫节具7～8枚外列刺；中、后足股节细长，端部内侧缺刺。肛上板较短，三角形。尾须细长。雄性外生殖器不对称；产卵瓣较退化。

生物学特性

渐变态，具保护色，有一定的趋光性。通常1年1代，以卵在螵蛸中越冬。为常见的捕食性天敌昆虫。同类中有相互残杀现象。

第三节　等翅目 Isoptera

白蚁是一类社会性昆虫，在昆虫分类系统上属于比较原始的等翅目昆虫。白蚁常与蚂蚁相混淆，两者同属社会性昆虫，但蚂蚁属于高等的膜翅目昆虫，然而白蚁是至今地球上最为古老的社会性昆虫。白蚁虽是形态原始、变态简单，但在进化道路上却获得了极其独特的习性，它不仅营巢居的集群生活，而且群体内有不同的品级分化，各品级分工明确又联系紧密。使得这一古老类群得以生存、繁衍。

世界上许多国家用同样意义称呼它为白蚁(white ants)，全世界已知白蚁种类已超过2000种，绝大多数分布于热带、亚热带地区。东洋区种类最多，有800多种，是白蚁分布的一个中心；其次是非洲和南美洲一带，近1000种；澳洲有200种左右；少数种类可伸达北美及亚洲北部，以及欧洲地中海沿岸。我国已知白蚁300多种，主要分布于华南一带，大部分种类分布于云南、广东、广西及福建、台湾诸省，不少种类出现于长江两岸，某些类群可伸达华北及东北的辽宁等地。全国除了黑龙江、吉林、内蒙古、宁夏、青海、新疆尚未发现外，24个省市自治区都有白蚁的分布。

30．贵州散白蚁 *Reticulitermes guizhouensis* Ping *et* Xu 1987(图2-29)

分布　贵州榕江县、福泉县。

寄主　枫杨树 *Pterocarya stenoptera*、烟草。

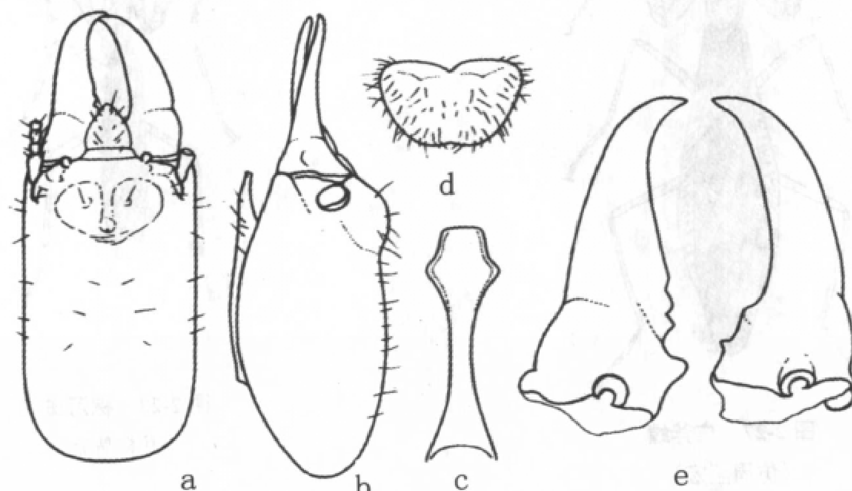


图2-29　贵州散白蚁兵蚁

a.头正面　b.头侧面　c.后颏　d.前胸背板　e.上颚(仿平正明等)

兵蚁体型中小。头淡黄褐色，上鄂褐色带红，半透明；前胸背板和足淡黄色。头壳被毛稀疏。

头长方形，头阔指数0.52～0.58，两侧平行，头后缘宽圆；侧面观，额峰隆起，峰前侧角骨化稍深；背面观，呈双峰，两峰脊成V形浅拱起。上唇矛状，唇端狭圆，具端毛、亚端毛和侧端毛和唇脊毛。上颚端较弯，颚体中段较粗壮，具颚基峰。左上颚长多长过头壳长的一半，不及头宽或稍长过头宽。触角15～16节。后颏狭长，长为腰狭的8～11倍，前宽区约为腰狭的2.5～3.3倍；头宽为腰狭的5.7～7.8倍。后颏前缘后具几条浅横纹，其后亦有似呈点状拱起。前胸背板前缘两边宽弧状，中央凹入，两侧缘斜向后，后缘浅凹向前，中区长毛约30余根。

贵州散白蚁 50 个兵蚁量度(mm)

项　目	范　围	平　均
头长至颚端	2.47～2.84	2.68
头长至颚基	1.65～1.95	1.81
头最宽	0.91～1.09	1.01
上唇长	0.31～0.45	0.36
上唇宽	0.28～0.37	0.32
左上颚长	0.89～1.08	1.00
后颏长	1.17～1.50	1.40
后颏宽	0.39～0.48	0.43
后颏狭	0.13～0.18	0.15
前胸背板长	0.46～0.60	0.53
前胸背板中长	0.42～0.53	0.46
前胸背板宽	0.70～0.87	0.81
后胫长	0.79～0.91	0.86

31. 端明散白蚁 ***Reticulitermes*** **(*Planifrontotermes*)** ***translucens*** **Ping *et* Xu(图 2-30)**

分布　贵州绥阳县、福泉县等。

寄主　烟草、杂草类。

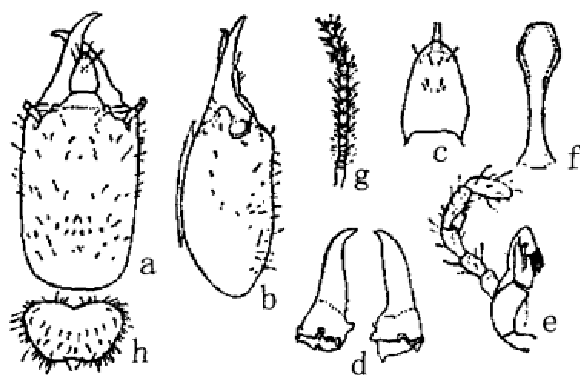


图 2-30　端明散白蚁兵蚁

a. 头部(背面观)　b. 头部(侧面观)　c. 上唇　d. 上颚　e. 下颚
f. 后颏　g. 触角　h. 前胸背板(仿平正明等)

兵蚁　体型中等。头壳黄色,触角淡黄色,上颚棕褐色;胸、腹淡黄白色。头壳长方形,头阔指数 0.55～0.64;两侧近平行。额平。上唇稍似卵形,唇端透明区稍长,似三角形,具端毛、侧端毛和亚端毛。上颚稍细长,颚长不及或近于头宽,长于头壳长的一半,颚端稍直。下颚内颚叶缘毛 10 根。触角 15～16 节。后颏较细,收缩指数 0.28～0.32,最狭区与头宽比约为 1:9,后颏长为最狭区的 9.5～12.5 倍。前胸背板前缘两边弧状,中央凹入,两侧缘缓斜向后,后缘中间浅凹,中凹率约 15%。胸部背板中区毛序:前胸约 20 余根,中胸约 10 根,后胸不足 10 根。

端明散白蚁 20 个兵蚁量度(mm)

项　目	范　围	平　均	项　目	范　围	平　均
头长至颚端	2.70～3.25	2.96	后颏长	1.23～1.63	1.43
头长至颚基	1.77～1.95	1.97	后颏宽	0.41～0.47	0.43
头最宽	1.10～1.21	1.16	后颏狭	0.13	0.13
左上颚长	1.02～1.16	1.07	前胸背板长	0.52～0.63	0.58
上唇长	0.43～0.51	0.47	前胸背板宽	0.86～1.00	0.93
上唇宽	0.36～0.38	0.36	后胫长	0.87～1.04	0.97

32. 黑胸散白蚁 *Reticulitermes* (*Planifrontotermes*) *chinensis* Snyder 1923(图 2-31)

分布 甘肃(白龙江、秦岭),河北,北京,山西,陕西(西安),山东(泰安、灵岩),河南(郑州、洛阳),江苏(南京、徐州、镇江、扬州、仪征、川沙),上海,安徽(怀远、合肥),浙江(杭州),湖北(武汉、江陵),江西(上饶),湖南(长沙),福建(南平、崇安、建阳、建瓯),四川(宜宾),广西,云南。

寄主 烟草、多种杂草、农作物苗根、谷茬、高粱茬。

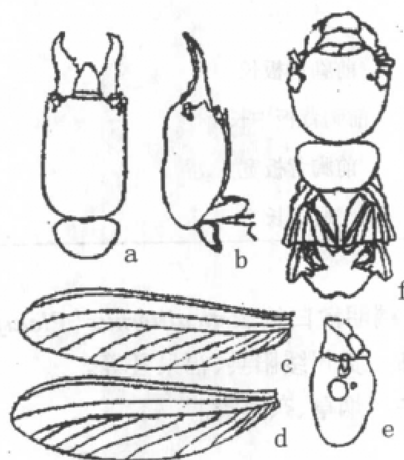


图 2-31 黑胸散白蚁

兵蚁:a. 头及前胸背板(背面观) b. 头及前胸背板(侧面观)
有翅成虫:c. 前翅 d. 后翅 e. 头部(侧面观) f. 头及胸部(背面观)

头长扁圆筒形,后缘中部直,侧缘近平行,额峰突起,峰间凹陷;峰顶与后唇基相连之坡面略小于45°。囟约位于头前端的 1/3 处,状如小点。上唇长不超过上颚之半,侧缘略作弓形弯曲。上颚长约为头长之半,中部接近直,尖端弯向中线;左上腭由后向前逐渐缩狭,右上颚直至靠近尖端处始缩狭;左上颚基部有 1 基齿,其前方有 3 个连续的缺刻,皆位于上颚中点以后;右上颚光滑无齿。后颏前端部分呈五边形,中段狭长。触角 15～17 节,第 3 节常最短,第 4 节短于或等于第 2 节。前胸背板前宽后狭,前缘微翘起,前缘中央具明显的缺刻,后缘无明显缺刻。

有翅成虫头、胸皆黑色。腹部颜色稍淡。触角、股节及翅黑褐色。胫节以下暗黄色。全身有颇密的毛。

头长圆形,后缘圆,两侧缘略呈平行状。后唇基较头顶颜色稍淡,微隆起,呈横条状,长度仅相当于宽度的 1/4。复眼小而平,不很圆。单眼接近圆形,单复眼距小于或等于其本身之直径。囟呈颗粒状突起。触角 18 节;第 3、4、5 节最短,盘状;第 4、5 节常分裂不完全。或触角 17 节,第 3 节最短。前胸背板前宽后狭,前缘接近平直,前缘中央无缺刻或具不明显的缺刻,后缘中央有缺刻。前翅鳞显著大于后翅鳞。翅合拢时,前翅的肩缝达于后翅鳞的前端。前翅翅脉:Rs 伸达翅尖,M 自肩缝处独立伸出,Cu 约有 10 个到 10 余个分支。后翅翅脉:M 和 Rs 自肩缝处汇合伸出,其余翅脉形式同前翅。

兵蚁(图 2-31) 头、触角黄色或褐黄色,上颚棕褐色;腹部淡黄白色。头部毛稀疏,胸及腹部毛较密。

黑胸散白蚁 2 个工蚁量度(mm)

项　目	量　度	项　目	量　度
全　长	3.05　4.83	头　宽	0.90　1.07
头长至唇端	1.05　1.40	前胸背板宽	0.50　0.79

黑胸散白蚁 2 兵工蚁量度(mm)

项　目	量　度	项　目	量　度
全　长	5.83　5.38	前胸背板长	0.44　0.44
头长至颚端	2.65　2.48	前胸背板宽	0.82　0.76
头长至颚基	1.86　1.68	后足胫节长	0.86　0.79
头　宽	1.07　1.07		

黑胸散白蚁 3 个有翅成虫量度(mm)

项　目	范　围	平　均	项　目	范　围	平　均
全　长	8.00～10.00	9.00	单眼直径	0.08～0.09	0.09
体长无翅	5.00～6.00	5.67	单复眼距	0.06～0.07	0.06
翅　长	7.00～8.00	7.40	前胸背板长	0.48～0.57	0.52
头长至唇端	1.20～1.32	1.27	前胸背板宽	0.84～0.98	0.91
头宽连眼	1.00～1.10	1.09	后足胫节长	1.02～1.25	1.12
复眼长径	0.18～0.25	0.22			

工蚁　体白色。生有均匀分布的短毛。头圆,在触角窝处略扩展。后唇基为横条状,微隆起,长度不超过宽度的 1/4。头顶颇平。触角 16 节。前胸背板的前缘略翘起,前、后缘中央略具凹刻。

33. 家白蚁 *Coptotermes formosanus* Shiraki(图 2-32)

分布　国内分布很广,北界大致在淮河以南,约北纬 32°～33°安徽省(合肥、巢县、芜湖)和江苏省(建湖)以南各地都有分布;国外分布于日本、菲律宾、夏威夷及美国南部各州、南非。

为害　农作物秸秆,为害松、杉、桉、竹、柳杉等林木,也为害房屋建筑、桥梁、电杆、枕木和家具等,是一种土、木两栖白蚁。能将林木和木材蛀空,造成很大的经济损失。

形态特征

有翅成虫:体长 13.5～15mm,翅展 20～25mm。体黄褐色,头褐色,触角念珠状 20～21 节。翅淡黄色。卵:乳白色,椭圆形。兵蚁:体长 5.3～5.9mm,头黄色,椭圆形。触角 14～15 节。上颚发达如镰刀状,黑褐色。腹淡黄色。工蚁:体长 5～5.4mm,头圆形,淡黄褐色,触角 15 节,腹部乳白色。蚁后:体长约 50mm,腹部特别发达。

发生情况

营群体生活,蚁群由蚁王、蚁后、兵蚁和工蚁组成。每年 5—6 月,有翅繁殖蚁发育成熟时,从分飞孔向外飞翔繁殖,6 月为盛期。一群可分飞 1～3 次,多在天气闷热、雷雨前后、气压低的傍晚群飞出巢,经短时飞翔后脱翅,雌雄配对,即在适宜的环境建造新巢,交配产卵。无翅蚁有畏光性,有翅蚁有趋光性。一般筑巢在阴暗潮湿、木材较粗、墙壁较厚、竹子丛生或温暖潮湿的高坡、沟边等地方,在泥路保护下活

动。有互相舐吮身上污物的习性。

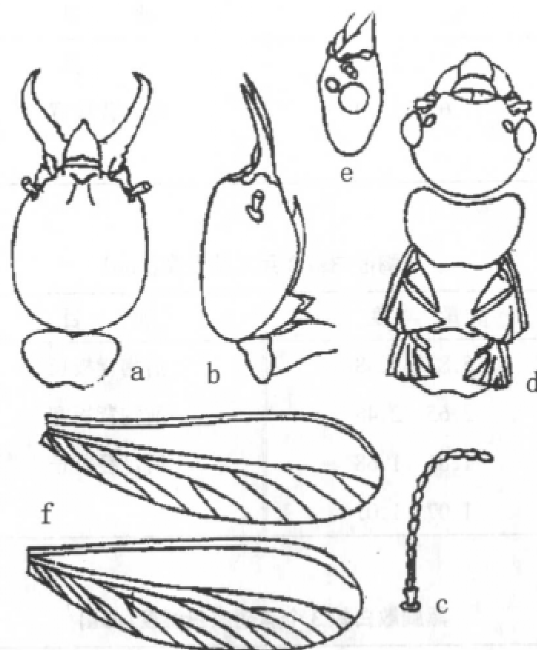


图 2-32　家白蚁

兵蚁:a. 头及前胸板背面　b. 头及前胸背板侧面　c. 触角
成虫:d. 头与胸部背面　e. 头部侧面　f. 前、后翅

防治方法

(1)挖巢灭蚁:在室内,可以寻找分飞孔、排泄物和通气孔,然后追踪挖掘,在室外,可在树下、树干地下部位等处寻找蚁路,顺此线索便可挖到蚁巢。(2)土坑诱杀:在林地、苗圃地或房屋内,挖土坑深 30~40cm,长宽 40~50cm,放入松木、桉树皮、甘蔗渣等,加少量洗米水,盖上松针或稻草,用泥土填平,15~30 天后检查,诱来较多白蚁时,用药毒杀。(3)药剂防治:常用的配方有:亚砷酸 85%、水杨酸 10%、红铁氧 5%;或亚砷酸 80%、水杨酸 10%、升汞 5%、红铁氧 5%。把药粉喷到蚁巢或蚁路上,利用白蚁相互舐吮和工蚁饲喂兵蚁、蚁后、蚁王及幼蚁的习性,使毒剂能传递扩散到整个蚁群。(4)有翅成虫分飞时,利用灯光诱杀。

家白蚁兵蚁量度(mm)

项　目	范　围	项　目	范　围
头长连上颚	2.20~2.48	前胸背板长	0.38~0.54
头长不连上颚	1.43~1.68	前胸背板宽	0.80~0.94
头　宽	1.10~1.25		

家白蚁有翅成虫量度(mm)

项　目	范　围	项　目	范　围
头长至上唇尖	1.61~1.77	单眼宽	0.14~0.15
头宽连眼	1.50~1.63	单复眼矩	0.04~0.07
复眼长	0.39~0.45	前胸背板长	0.77~0.87
单眼长	0.18~0.22	前胸背板宽	1.32~1.43

34. 黑翅土白蚁 *Odontotermes formosanus* (Shiraki)(图 2-33)

分布 我国黄河以南各省均有分布为害,长江以南尤为严重。

为害 旱地作物、甘蔗等近百种农林植物。

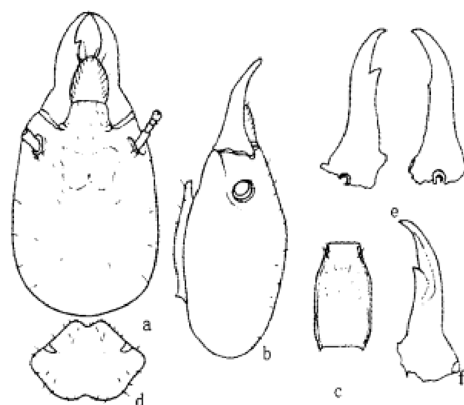


图 2-33 黑翅土白蚁

a. 头部(背面观) b. 头部(侧面观) c. 后颏 d. 前胸背板 e. 上颚 f. 左上颚(腹面观)

(仿平证明等)

形态特征

有翅成虫体长 27~29.5mm,翅展 45~50mm。全体背面黑褐色,腹面棕黄色。头圆形,复眼黑褐色,触节 19 节。前胸背板中央有一淡色的"十"字形纹。翅黑褐色。卵:乳白色,椭圆形。蚁后:体长 70~80mm,无翅,头、胸部棕褐色。腹部特别膨大,淡黄色。蚁王:无翅,头淡红色,全身色泽较深,胸部残留翅鳞。兵蚁:体长 5.44~6.03mm。头橙黄色,卵形,上颚发达,镰刀状,左右各具 1 个齿,但左齿较大而明显,胸部淡黄色。工蚁:体长 4.61~4.9mm,头黄色,近圆形,胸腹部灰白色。

发生情况

该蚁营群体生活,筑巢于地下。工蚁在土中咬食林木、幼苗的根,或出土沿树干筑泥路,咬食树皮,侵害木材。每年 3 月下旬至 4 月上旬开始活动为害,11~12 月气温下降,集中主巢内越冬。4~6 月,当天气闷热或雷雨前后的傍晚,有翅成虫分飞出巢,经短时飞翔后,落地配对,脱翅钻入土中 0.3~1.5m 深处筑新巢,雌雄蚁成为新蚁群中的蚁后和蚁王,繁殖兵蚁和工蚁。兵蚁保卫蚁巢,工蚁担负扩筑蚁巢,寻找食物和抚育幼蚁。工蚁对林木为害最大,新建蚁巢是一个小腔,3 个月后出现菌圃,是工蚁培养真菌作为食料的场所。蚁巢的构造由简单到复杂,腔室由小到大,由少到多。蚁巢的位置由浅到深。一个大的蚁巢内,兵蚁、工蚁及幼蚁的数量可达几十万至 200 万左右的个体。有翅成虫有趋光性。

黑翅土白蚁有翅成虫量度(mm)

项目	范围	项目	范围
全长	27.00~29.50	单眼宽	0.18~0.22
体长不连翅	12.00~14.00	单复眼距	0.25~0.31
翅长	24.00~25.00	复眼长	0.61~0.68
头长至上唇尖	2.50~2.90	前胸背板长	1.20~1.27
头宽连眼	2.34~2.66	前胸背板宽	2.13~2.38
单眼长	0.25~0.34		

工蚁　头黄色。胸、腹部灰白。头侧缘与后缘连成圆弧形。囟位于头顶中央，呈小圆形的凹坑。后唇基显著隆起，长约相当于宽之半，中央有纵缝。触角17节，第2节长于第3节。

黑翅土白蚁工蚁量度(mm)

项　　目	范　　围	项　　目	范　　围
全　　长	4.61～4.90	头　　宽	1.36～1.41
头长至上唇尖	1.70～1.81	前胸背板宽	0.72～0.77

防治方法

(1)有翅成虫分飞季节用灯光诱杀。(2)在白蚁为害严重的苗圃，用80%敌敌畏500倍液，淋灌苗根；或用茶麸1斤加水100～150斤浸泡一天，于下午淋灌苗床，每隔一周淋1次。(3)参考家白蚁防治方法。

黑翅土白蚁兵蚁量度(mm)

项　　目	范　　围	项　　目	范　　围
全　　长	5.44～6.03	咽颏最宽	0.55～0.68
头长连上颚	2.41～2.66	咽颏最狭	0.37～0.38
头长不连上颚	1.72～1.77	前胸背板长	0.48～0.59
头　　宽	1.27～1.44	前胸背板宽	0.90～1.00

35. 黄翅大白蚁 *Macrotermes barneyi* Light(图2-34)

分布　浙江(杭州)，江苏，江西(义阳、进贤、新建)，湖南(长沙、衡阳、东安)，湖北，安徽，河南，四川(德昌)，福建(福州、永安、厦门、南靖、长汀、浦田、建瓯、漳浦、漳州、龙岩、和溪、鼓岭、云宵、平和)，广东(广州、英德、大庾岭、漳木头、江门、海州、合浦、浦北、海康、徐闻)，海南(那大、通什、乐会、琼东)，广西(全县黄沙河、金城江、宜山、柳州、沙塘、玉林、武鸣、龙州)，云南(屏边大围山，河口，金平猛喇，金平长坡头，南溪，允景洪，三台山、版纳勐海，思茅，蛮允，盈江，腾冲)；越南。

为害　木薯、甘蔗、小麦、烟草，营土居生活，咬食幼苗、林木及农作物的根，还为害松、杉、桉、樟、油桐、泡桐、板栗、枫杨、橡胶等100多种林木。

形态特征

有翅成虫：体长14～16mm，翅展50～54mm。头、胸及腹背面红褐色，复眼黑褐色，触节19节。前胸背板中央有1淡色的“十”字形纹。翅黄色，足棕黄色。卵：乳白色、长椭圆形。大兵蚁：体长10.5～11mm，头深黄色，上颚黑色，粗壮，镰刀状，左上颚基半部有数个不明显的浅缺刻及1个较深的缺刻。右上颚无齿。触角17节。小兵蚁：体长6.8～7mm，体色较浅，头卵形，后侧角圆形。大工蚁：体长6～6.5mm。头圆形，棕黄色。触角17节。胸腹浅棕黄色。前胸背板约为头宽之一半，前缘翘起，中胸背板较前胸略小。腹部膨大如橄榄形。小工蚁：体长4.2～4.4mm，体色比大工蚁浅，其余略同大工蚁。

黄翅大白蚁小兵蚁量度(mm)

项　　目	范　　围	项　　目	范　　围
全　　长	6.80～7.00	前胸背板长	0.66～0.70
头长连上颚	3.11～3.22	前胸背板宽	1.09～1.11
头长不连上颚	1.77～1.94	咽颏最宽	0.50～0.52
头　　宽	1.50～1.55	咽颏最狭	0.34～0.34

原书缺页

发生情况

营群体生活。营巢于地下1～2米深处,大型巢腔直径可达1米左右。每年4～6月,有翅繁殖蚁发育成熟时,进行分群繁殖,分飞一般分5～10次。4～6月分飞最盛,多在大雨前后的闷热晚上分飞出巢,经短时飞翔后脱翅,雌雄配对,然后在适当的地方入土营巢。营巢后约6天开始产卵。卵期约40天,孵化出若蚁。若蚁经4个多月发育成工蚁;经过7～8个月发育成有翅成虫。一般含纤维丰富,糖分和淀粉多的林木被害严重,含脂肪的植物被害较轻,苗木较大树被害严重,旱季较雨季为害严重。有翅成虫有趋光性。

防治方法

(1)挖巢灭蚁:根据泥、被泥线、分飞孔和鸡枞菌等线索追踪挖巢灭蚁。(2)熏烟灭蚁:在主道口熏烟,每巢用敌敌畏插管烟剂1～1.5斤。用鼓风或自然压烟入蚁巢熏杀。(3)土坑诱杀:挖一尺见方的土坑,每亩10个,坑内放白蚁喜食的桉树皮、松材等食物,坑面要盖草和土,周围开排水沟,设坑后7～10天检查,发现大量白蚁,可喷白蚁药,让白蚁带药回巢,引起白蚁大量死亡。反复多次可灭整巢白蚁。

黄翅大白蚁大兵蚁量度(mm)

项　目	范　围	项　目	范　围
全　长	10.50～11.00	前胸背板长	1.00～1.05
头长连上颚	5.00～5.44	前胸背板宽	1.88～2.05
头长不连上颚	3.33～3.61	咽颏最宽	0.73～0.86
头　宽	2.61～3.11	咽颏最狭	0.50～0.54

36. 土垅大白蚁 *Macrotermes annandalei* (Silvestri)(图2-35)

分布　广西(武鸣、龙州、扶绥),云南(盈江、蛮允、芒市、怒江坝、南溪、允景洪、普洱、金平长坡头);缅甸、泰国。

为害　工蚁取食杂草、靠近地面开始腐朽的树干木材,及鲜活植物的嫩根幼芽。工兵蚁外出活动时一般掩盖于泥被泥线之下,但也有时能在阴暗白天露暴身体于地面上,成群列队外出采食。群飞约在5、6月间。该蚁常筑巢在路基或堤坝上,遇到暴雨或洪水的冲击常使路基或堤坝崩塌。

形态特征

有翅成虫:体长约28mm。头、胸及腹部背面棕红色。头宽卵形,头顶光滑,头宽(连眼)大于2.7mm。触角念珠状18节。翅棕黄色。足淡棕色。兵蚁:分大小两种,体长8～13mm。头部平而光滑,呈梯形,暗红棕色,上颚发达如镰刀状,前端棕黑色,基部与头部颜色相同。左上颚前半部无齿,基半部有数个齿缺,右上颚无齿。触角17节。胸及腹部棕褐色。工蚁:分大小两种,体长5.5～7.3mm。头圆形,棕红色。触角17节。腹部橄榄形,腹节背板棕红色,节间膜处肉色。蚁王:体长13.4～14.1mm。体色比有翅成虫深,无翅。蚁后:体长约38.7mm。无翅,头、胸部棕红色。腹部特别膨大,淡黄色。

发生情况

该蚁用泥土筑巢,营群体生活。蚁巢分地面和地下两部分,地面部分隆起,大的如坟,小的像小土堆,高达1m左右,地下部分巢深达30～70cm,有的1m以上。巢内有较大的空腔,腔内有厚薄不等的泥片或泥骨架组成,在泥骨架中有大小不一的菌圃。王室位于泥骨架当中,形如烧饼,厚而坚硬。王室内常有一王多后或多王多后,兵蚁和工蚁外出活动取食时,一般都筑泥被或泥路。每年4、7月为有翅繁殖蚁分飞期,多在天气闷热或雷雨前的下午或晚上分飞,经短时飞翔后落地脱翅,配对后寻找合适场所,钻入土中建新巢。有翅成虫有趋光性。

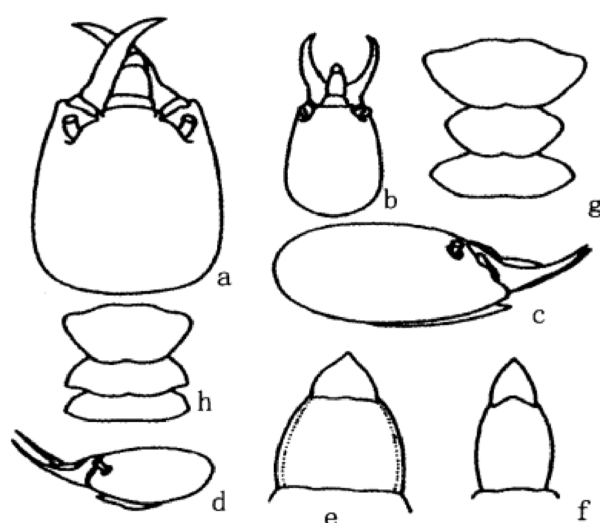


图 2-35　土垅大白蚁大、小兵蚁

a,b. 头部(背面观)　c,d. 头部(侧面观)　e,f. 上唇　g,h. 前胸背板

(仿戴自荣、陈振耀)

土垅大白蚁大兵蚁量度(mm)

项　目	范　围	项　目	范　围
全　长	13.00～14.00	咽颏最宽	1.00～1.20
头长连上颚	6.50～7.00	咽颏最狭	0.59～0.66
头长不连上颚	4.22～4.72	前胸背板长	1.28～1.33
头　宽	3.72～4.27	前胸背板宽	2.44～2.61

土垅大白蚁小兵蚁量度(mm)

项　目	范　围	项　目	范　围
全　长	8.00～9.00	咽颏最宽	0.72～0.80
头长连上颚	4.22～4.44	咽颏最狭	0.41～0.41
头长不连上颚	2.61～2.77	前胸背板长	0.91～0.91
头　宽	2.11～2.33	前胸背板宽	1.57～1.63

土垅大白蚁有翅成虫量度(mm)

项　目	范　围	项　目	范　围
全　长	28.00	单眼长	0.41
体长不连翅	15.00	单复宽	0.27
翅　长	24.50	单复眼距	0.20
头长至上唇尖	3.22	前胸背板长	1.38
头宽连眼	2.77	前胸背板宽	2.55
复眼长	0.88		

大工蚁　头暗红棕色。腹部棕褐色。

头侧缘及后缘连成圆形,最宽处在头前端触角窝的部位。囟位置约在头顶的中央,呈不整齐的圆形淡色凹坑,大而显著。后唇基显著隆起,长不及宽之半,中央有纵缝。触角 17～19 节,第 2 节长于、等于或短于第 3 节。前胸背板约相当于头宽之半,前部显著翘起,腹部膨大如橄榄形。

土垅大白蚁大工蚁量度(mm)

项　目	范　围	项　目	范　围
全　长	7.50	前胸背板宽	1.35
头长至上唇尖	2.83	腹　宽	2.11
头　宽	2.33		

小工蚁　体型显著小于大工蚁。体色相似。头小。头与腹的差别远较大工蚁本身的差别明显。囟的位置在头顶中点之后。触角 17 节。其余形态同大工蚁。

土垅大白蚁小工蚁量度(mm)

项　目	范　围	项　目	范　围
全　长	5.50～5.50	前胸背板宽	0.97～1.07
头长至上唇尖	1.77～1.93	腹　宽	1.84～2.04
头　宽	1.47～1.60		

防治方法

(1)人工挖巢灭蚁:可随地面蚁巢跟踪挖出主巢。(2)可向巢内灌入 2.5%敌敌畏水剂,使全巢白蚁死亡。(3)在蚁害较多的地方,开垦荒地时,可在地面上喷洒 5%砒霜水剂或 2.5%敌敌畏水剂;在树苗和果苗上可以一个月喷洒 1 次药。(4)有翅成虫分飞期可用灯光诱杀。

第四节　直翅目 Orthoptera

一、蝗总科 Acridoidea

体型一般匀称,较大,也有较细小或细长的。头呈卵圆形或圆锥形,颜面垂直或向后倾斜,头顶侧缘常具各种不同形状的头侧窝,有时头侧窝不明显或缺少。触角发达,较长于前足股节,由 8～30 节所组成,呈丝状、剑状或棒状;两触角基部之间的距离较狭,较小于两侧单眼的距离。前胸背板较短,覆于胸部的背面,常具有中隆线和侧隆线。前翅较长于后翅,一般中部较宽,顶端尖锐或圆形;少数种类完全无翅。跗节 3 节,爪间具有明显的中垫,有时很小或较不明显。腹部第一节背板两侧具一对听觉器官——鼓膜器(少数无翅蝗类没有鼓膜器)。腹部气门位于腹部背板侧面下缘。产卵器一般较短,顶端常呈钩状。

37. 笨蝗 *Haplotropis brunneriana* Sauss. (图 2-36)

分布　东北、内蒙古、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽;原苏联。

为害　烟草、玉米、甘薯、高粱、豆类、瓜类及芷芷苜蓿等牧草。

形态特征

雄虫体长 28～37mm,雌虫体长 34.5～49mm。雄虫前翅长 6～7.5mm,雌虫前翅长 5.5～8mm。体

通常黄褐、褐或暗褐色。后足股节上侧具有三个暗褐色横斑,内侧黄褐色。胫节上侧青蓝色,有时呈紫色,底侧黄褐色或淡黄色。颜面略向后倾斜,隆起明显,具有纵沟。头顶较短,三角形,背面低凹,侧隆线十分发达,中隆线可见,后头具不规则隆线。头顶前端具有细纵沟—颜顶角沟,向下延伸与颜面隆起的纵沟相连。头侧窝近三角形。触角丝状。前胸背板的前、后缘呈角状突出;中隆线呈片状隆起,由侧面看,上缘呈弧形;三条横沟均不发达,仅在片状隆起的两侧略可见,均不隔断中隆线。前胸腹板前缘略隆起。中胸腹板侧叶间的中隔较宽。前翅不发达,鳞片状,侧置,顶端不达到或刚到达腹部第一节背板的后缘。后翅很小,略短于前翅。后足股节粗短,外侧两侧隆线间具不规则棒状隆起,上侧上隆线光滑;胫节顶端具有外端刺和内端刺;跗节爪间中垫较大,其顶端到达或超过爪的中部。腹部第 1 节背板具发达的鼓膜器,鼓膜孔近圆形;腹部第 2 节背板的侧面具有摩擦板。雄螽下生殖板锥形,顶端尖锐。雌螽产卵器瓣狭锐。

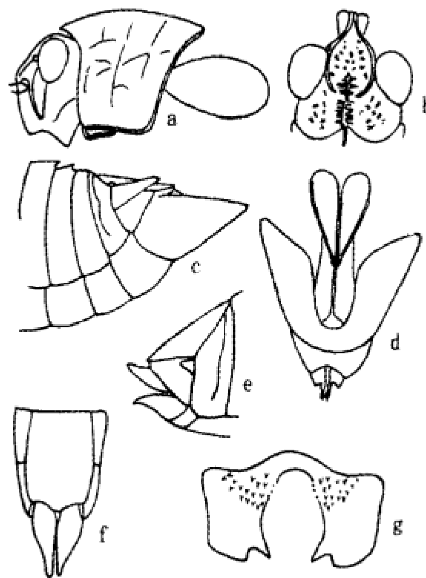


图 2-36 笨蝗

a.头及前胸背板(侧面观) b.头部(背面观) c.雄虫腹端(侧面观) d.阳茎复合体
e.雌虫腹端(侧面观) f.雄虫腹端(腹面观) g.阳茎基背片

生物学特性

1 年发生 1 代,以卵在土中越冬。在安徽等地跳蝻一般在 4 月开始出现,6 月为成虫活动盛期,并在向阳山坡及田埂上产卵。

38.斑角蔗蝗 *Hieroglyphus annulicornis* (Shiraki)(图 2-37)

分布 河北、天津、陕西、山东、河南、贵州、云南、江苏、安徽、浙江、湖南、福建、台湾、四川、湖北、广东、广西、海南;越南、印度。

为害 烟草、甘蔗、水稻、竹子和各种栽培植株(如高粱、玉米、粟等)。

形态特征

雄虫体长 35.0~45.5mm,雌虫体长 48~65mm。雄虫前翅长 24~36mm,雌虫前翅长 34~40.5mm。体淡绿或黄绿色。触角除基部二节黄绿色外,其余各节均暗褐色,顶端具窄的淡色环。前胸背板三条横沟黑色。前翅基部的色泽与体色相同,顶端之半本色。后翅本色。后足股节内侧黄绿色,内、外侧上膝侧片的基部具一个

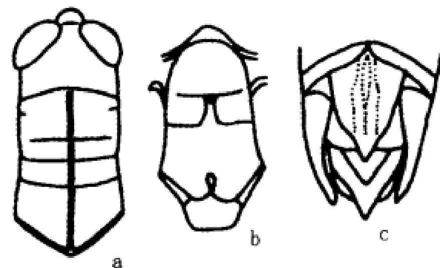


图 2-37 斑角蔗蝗

a.头、前胸背板(背面观) b.中、后胸腹板
c.雄性腹端(背面观)

大小不一的黑斑点,胫节基部具狭而明显的黑色环纹,顶端黑色。头短于前胸背板。颜面略向后倾斜;颜面隆起全长纵沟明显。头顶宽,略向前突出。触角丝状,超过前胸背板的后缘甚远。复眼长卵形。前胸背板中隆线微弱,被三条横沟所隔断,后横沟位于中部之后,无侧隆线;前缘为圆弧形,后缘呈钝圆形。前、后翅发达。超过后足股节的顶端。前胸腹板突呈圆锥状,顶端尖。中胸腹板侧叶长大于宽,侧叶间之中隔两端宽,中部窄,中隔的长度明显大于其最窄处。后胸腹板侧叶在雌性彼此分开,在雄蝗端部几乎毗连。后足股节匀称,长为宽的5~5.5倍,下膝侧片的顶端为锐角状。雌蝗腹部末节背板的后缘无尾片;肛上板三角形,中央具纵沟;尾须圆锥形,顶端稍尖。雄蝗下生殖板的纵隆线明显,几乎平行,后缘中央呈三角形,顶端钝圆;产卵瓣短粗,外缘无明显的细齿;上产卵瓣明显长于下产卵瓣。

生物学特性

1年发生1代,以卵在5厘米深的土中越冬。5月初至6月初为跳蝻的孵化期,成虫出现于7月中旬至8月初。

39. 中华稻蝗 *Oxya chinensis* (Thunb.)(图 2-38)

分布 内蒙古、甘肃、河北、山东、河南、江苏、浙江、湖北、江西、湖南、海南、北京、天津、山西、陕西、上海、四川、贵州、福建、台湾、广东、广西、云南;印度、越南、巴基斯坦、斯里兰卡、日本、朝鲜、菲律宾、夏威夷,马来西亚,新加坡、印度尼西亚、新不列颠(大西洋)、毛里求斯、澳大利亚、巴布亚新几内亚。

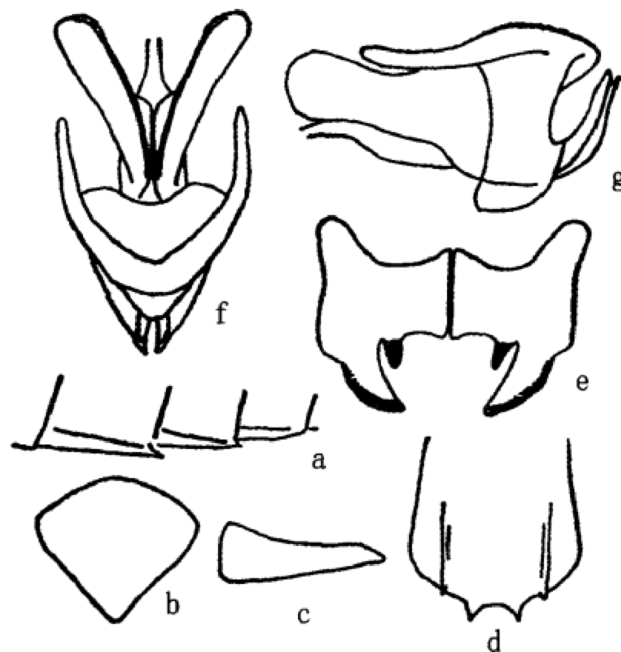


图 2-38 中华稻蝗

a. 雌虫腹部背板(2、3节) b. 雄虫肛上板 c. 尾须
d. 雌虫下生殖板 e. 阳茎基背片 f. 阳茎复合体 g. 阳茎
(仿郑哲民)

为害 烟草、水稻、茶树,取食禾本科杂草。

形态特征

雄虫体长15.1~33.1mm,雌虫体长19.6~40.5mm。雄虫前翅长10.4~25.5mm,雌虫前翅长11.4~32.6mm。体黄绿、褐绿或绿色。头部在复眼之后,延前胸背板侧片的上端具褐色纵条纹。后翅本色。后足股节、胫节绿色,股节上膝侧片褐色。头大。颜面略向后倾;颜面隆起宽,两侧缘近乎平行,具有明显的纵沟。头顶短宽,复眼间头顶的宽度等于或略窄于触角间颜面隆起的宽度。触角丝状,超过前胸背板的后缘。复眼卵形。前胸背板宽平,中隆线明显,无侧隆线;三条横沟都明显,后横沟位于中部

之后。前胸腹板突锥状,顶端较尖。前翅较长,常到达或刚超过后足的中部,长约为其宽的 6.5～7.2 倍。后足股节匀称,上侧的上隆线无细齿,下膝侧片的顶端呈锐刺状;胫节具内、外端刺,近端部的两侧缘呈片状扩大。雄蝗肛上板宽三角状,平滑,无纵构,顶端圆;尾须圆锥形,顶端圆或尖;下生殖板长方形,后缘具 4 个齿,中央一对齿的距离较近,顶端之半无平行的纵隆起;产卵瓣长,上、下产卵瓣的外缘具细齿,下产卵瓣基的内缘具刺。

生物学特性

在北方 1 年发生 1 代,以卵在土中越冬。跳蝻于 4 月底至 5 月初孵化。

40. 小稻蝗 *Oxya intricata* (Stål)(图 2-39)

分布　江苏、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、云南、海南、甘肃、河北、山东、河南、西藏;缅甸、越南、泰国、马来西亚、新加坡、印度、尼西亚、琉球群岛、菲律宾、日本、斯里兰卡。

为害　烟草、水稻、甘薯。

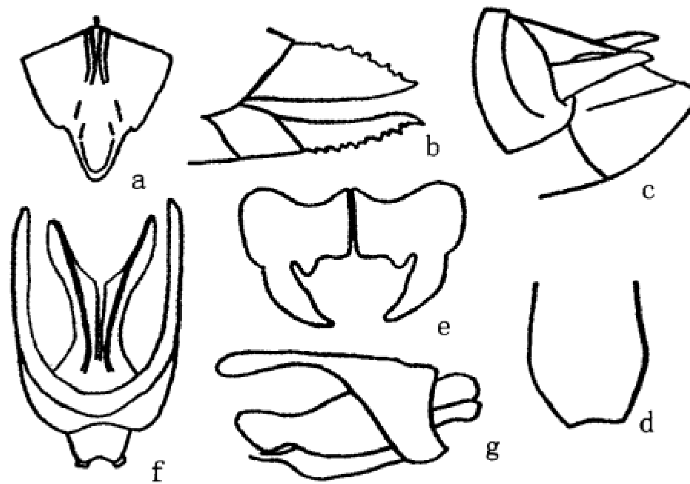


图 2-39　小稻蝗

a. 雄虫肛上板　b. 雌虫腹端(侧面观)　c. 雄虫腹端(侧观面)　d. 雌虫下生殖板　e. 阳茎基背片　f. 阳茎复合体　g. 阳茎

(仿郑哲民)

形态特征

雄虫体长 17.9～24.2mm,雌虫体长 24.9～29.9mm。雄虫前翅长 14.0～21.1mm,雌虫前翅长 19.5～25.4mm。体黄绿或绿色。头部在复眼之后,延前胸背板侧片的上端具褐色纵条纹。前翅绿色。前缘部分暗色。后足股节内、外侧绿色或黄绿色,股节青绿色。头大而短。颜面向后倾斜;颜面隆起明显,两侧缘平行,具有明显的纵沟。头顶短宽,顶端圆,雄蝗复眼间头顶的宽度等于触角间颜面隆起的宽度,雌蝗大于其宽度。触角丝状,到达或不到达前胸背板的后缘。复眼长卵形。垂直直径明显大于眼下沟的长度。前胸背板中隆线明显,无侧隆线;三条横沟明显并都隔断中隆线,后横沟位于中部之后。后缘宽圆形。前胸腹板突圆锥状,顶端略尖。中胸腹板侧叶间之中隔,中隔的长明显大于其宽。前、后翅发达,超过后足股节的顶端。后足股节匀称,上侧的上隆线平滑,下膝侧片的顶端呈锐刺状;胫节具内、外端刺,近端部的两侧缘呈片状扩大。雄蝗肛上板三角形,顶端部分延长,中部两侧具隆起,中央具纵沟;尾须圆锥形,顶端尖。下生殖板短锥状,雌蝗产卵瓣长,上、下产卵瓣的外缘具长短不一的细齿,顶端一个弯曲,下产卵瓣的基瓣片的内腹缘无刺;下生殖板平滑,后缘具明显的细齿。

生物学特性

在江西 1 年发生 2 代,以卵在土中越冬。第 1 代蝗蝻发生于 4 月底至 5 月初出现,第 2 代蝗蝻始见于 7 月中旬。

41. 赤胫伪稻蝗 *Pseudoxya diminuta* (Walker)(图 2-40)

分布 浙江、福建、广东、广西、云南;印度、越南、泰国、马来西亚、新加坡、印度尼西亚。

为害 烟草、甘薯、杂草。

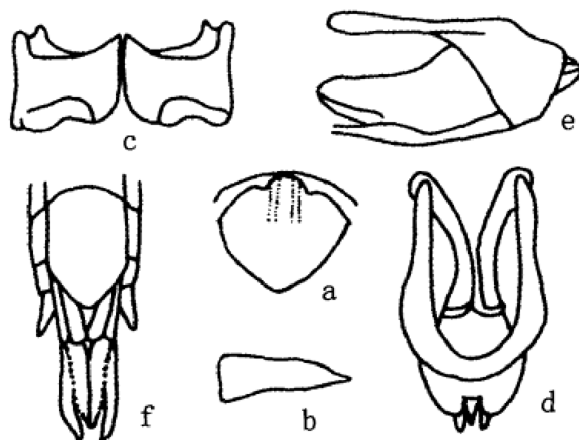


图 2-40 赤胫伪稻蝗

a. 雄虫肛上板 b. 雄虫尾须 c. 阳茎基背片 d. 阳茎复合体 e. 阳茎 f. 雌虫腹端(腹面观)

(仿郑哲民)

形态特征

雄虫体长 15.6～18.3mm,雌虫体长 19.9～25.4mm。雄虫前翅长 7.1～10.2mm,雌虫前翅长 8.6～16.4mm。体黄绿或褐绿色。复眼的后方至前胸背板侧片的上端具褐色纵条纹。后足股节内侧黄绿或黄绿带红色,具两个暗色斑纹,底侧红色。胫节红色。头大而短。颜面向后倾;颜面隆起纵沟明显。头顶短宽,复眼间头顶的宽度窄于触角间颜面隆起的宽度。触角丝状,不到达或刚到达前胸背板的后缘。复眼长卵形,垂直直径明显大于眼下沟的长度。前胸背板圆柱状,两侧平行,中隆线低细,被三条横沟所割断;后横沟位于中部之后。沟前区的长约为沟后区的 1.2～1.4 倍,无侧隆线;前缘近平直,后缘为钝角形。前胸腹板突圆锥状,顶端略尖。中胸腹板侧叶之中隔窄,中隔的长度明显大于其宽度。前翅短,到达或刚超过后足股节的中部(少数超过后足股节的顶端)。后足股节较短粗,长约为其宽的 3.9～4.4 倍,胫节具内、外端刺。雄蝗肛上板三角状,顶端宽圆;尾须圆锥形,顶端尖;下生殖板短锥状,顶端略尖。雌蝗产卵瓣长,顶端呈钩状,上、下产卵瓣的外缘具明显的细齿,下生殖板平,后缘中央为三角形突出。无细齿。

生物学特性

1 年发生 1 代,以卵在土中越冬。喜栖于河畔或沟边密草丛中,取食甘薯、杂草。

42. 棉蝗 *Chondracris rosea rosea* (De Geer)(图 2-41)

分布 内蒙古、河北、陕西、山东、江苏、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、云南;印度、朝鲜、越南、日本、印度尼西亚、尼伯尔。

为害 烟草大田期叶片、棉花、甘蔗、水稻、竹类、甘薯、木豆、柑橘、茶、木麻黄、杉木、相思树。

形态特征

雄虫体长 44.5～56.0mm,雌虫体长 62～81mm。雄虫前翅长 43.0～46mm,雌虫前翅长 50.0～62.5mm。体黄绿色。后翅基部玫瑰色,顶端本色。头部中部、前胸背板延中隆线以及前翅臀脉域具黄色纵条纹。后足股节内侧黄色,胫节和附节红色。头大,短于前胸背板的长度。颜面微向后倾斜;颜面隆起宽平,中单眼下纵沟明显,两侧缘近平行。头顶短宽,顶端钝圆。头侧窝不明显。触角丝状,细长,

超过前胸背板的后缘。复眼长卵形。前胸背板粗糙，中隆线较高，从侧面看，上缘呈弧形，被三条横沟明显隔断；后横沟略位于中部之后。沟前区的长度稍大于沟后区的长度，后缘直角形。前胸腹板突长，圆锥状，颇向后倾，顶端几乎达到中胸腹板的前缘。中胸腹板侧叶长大于宽，后缘的内后角近乎直角状，侧叶间中隔较窄，中隔的长度为其最窄处的1.5～2.8倍。后胸腹板侧叶的端部毗连（雄蝗）或分开（雌蝗）。前、后翅发达，几乎到达后足胫节的中部。后足股节匀称，长约为其宽的5.5倍。上侧的上隆线具细齿。下膝侧片的顶端为圆形；胫节无外端刺。雄蝗腹部末节背板的后缘无尾片；肛上板三角形，基部有纵沟；尾须圆锥状，顶端尖，略向内弯曲；下生殖板呈长圆锥状，顶端尖。雌蝗产卵瓣短粗，外缘无细齿，顶端呈沟状。

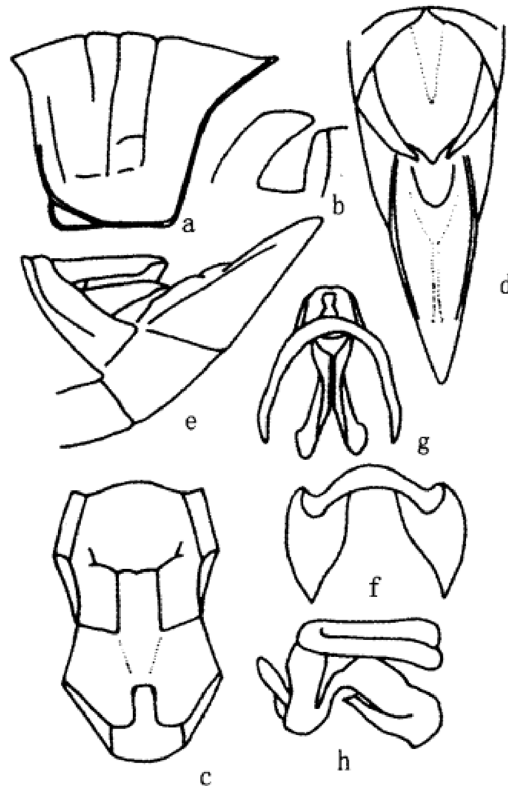


图 2-41　棉蝗

a.前胸背板(侧面观)　b.前胸腹板突　c.中、后胸腹板　d.雄性腹端(背面观)
e.雄性腹端(侧面观)　f.阳茎基背片　g.阳茎复合体(背面观)　h.阳茎复合体(侧面观)
(仿郑哲民等)

生物学特性

在北方地区1年发生1代，以卵在土中越冬。

43. 短星翅蝗 *Calliptamus abbreviatus* Ikonn.（图 2-42）

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、河北、山东、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、广东、广西；前苏联、蒙古、朝鲜。

为害　烟草、豆类、还可取食菊科植物。

形态特征

雄虫体长12.5～21.0mm，雌虫体长25～32.5mm。雄虫前翅长7.8～12.2mm，雌虫前翅长13.5～19.5mm。体褐色或暗褐色。前翅具有许多黑色小斑点，后翅本色。后足股节的上隆线具三个暗褐色斑纹，外侧上下隆线具一列黑色小斑点，内侧红色，常具有两个不完整的黑色横纹，内侧上膝片黑色，胫节红色。头大，短于前胸背板。颜面略倾斜；颜面隆起的侧缘近乎平行。纵沟不明显。头顶低凹，具侧

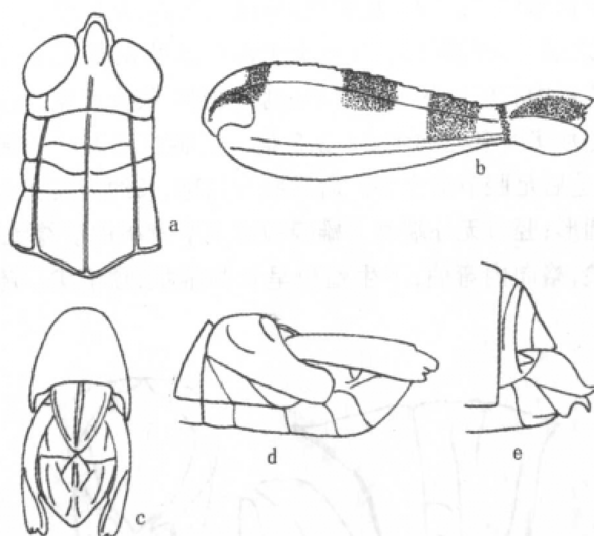


图 2-42　短星翅蝗

a.头及前胸背板　b.后足股节　c.雄虫腹端(背面观)
d.雄虫腹端(侧面观)　e.雌虫腹端(侧面观)

隆线(雄蝗)或平(雌蝗)。触角短,到达或刚超过前胸背板后缘。复眼长卵形。前胸背板具明显的中隆和侧隆线,三条横沟明显,仅后横沟隔断中隆线;后横沟位于中部或稍近中部之后;前略突出或平直。后缘钝角形或钝圆形。前胸腹板突圆锥状,顶端钝圆。中胸腹板侧叶宽大于长,侧叶间中隔较宽。中隔的宽度几乎与其长度相等。后胸腹板侧叶明显分开。前翅短,不达到或及乎到达后足胫节的顶端。后足股节短粗,长为其宽的 2.9～3.3 倍。上侧上隆线具细齿,胫节无外端刺。雄蝗腹部末节背板的后缘无尾片;肛上板长三角形,中央有纵沟;中部具短横沟;尾须窄长,顶端明显变宽,并分成上、下两枝,上枝长于下枝,下枝顶端又分成两个齿;下生殖板短锥状,顶端略尖。雌蝗产卵瓣短粗,顶端钩状,外缘无细齿,下生殖板长方形,后缘中央呈角状突出。

生物学特性

1 年发生 1 代,山东、河北地区可发生 2 代,以卵在土中越冬。

44. 长角直斑腿蝗 *Stenocatantops splendens* (Thunberg)(图 2-43)

分布　河南、江苏、浙江、江西、福建、台湾、广东、广西、四川、云南、西藏;印度、马来半岛、马来西亚、菲律宾。

为害　烟草、水稻、甘蔗、茶、油棕。

形态特征

雄虫体长 28.5～31.5mm,雌虫体长 34.5～43mm。雄虫前翅长 22.5～30.5mm,雌虫前翅长 31～37mm。体褐色或黄褐色。自前胸背板的后缘延后胸侧片向下具一条淡色斜纹。前翅淡褐色,具许多黑色小斑点;后翅基部淡黄色,顶端稍暗。后足股节外侧的中部具暗色纵条纹,内侧的上部黑色,下部和底侧红色,胫节红色。头短。颜面较向后倾斜;颜面隆起宽平,两侧缘平行。雌蝗在中眼处略低凹,雄蝗具明显的纵沟。头顶短窄,复眼间头顶的宽度窄于触角间颜面隆起的宽度。头侧窝不明显。触角丝状,到达或超过前胸背板后缘。中段一节的长约为其宽的 1.25～1.5 倍。复眼长卵形。垂直直径约为眼下沟长的 2.5～2.75 倍。前胸背板中隆线低细,被三条横沟所割断;后横沟位于中部,无侧隆线,前胸腹板突圆柱形,顶端钝圆。中胸腹板侧叶间中隔较窄。中隔的长度约为其最窄处的 7～8 倍。后胸腹板侧叶在端部毗连。前、后翅长,几乎到达后足胫节的中部。后足股节匀称,长约为其宽的 4.5～4.7 倍。上侧的上隆线具细齿,胫节无外端刺。雄蝗尾须圆锥状,顶端尖,略向内弯曲;下生殖板短锥状,顶端尖,雌蝗

产卵瓣短粗,产卵瓣长,上外缘细齿不明显。

生物学特性

1年发生1代,以成虫越冬。跳蝻于6月下旬出现,9月中、下旬为成虫羽化盛期。

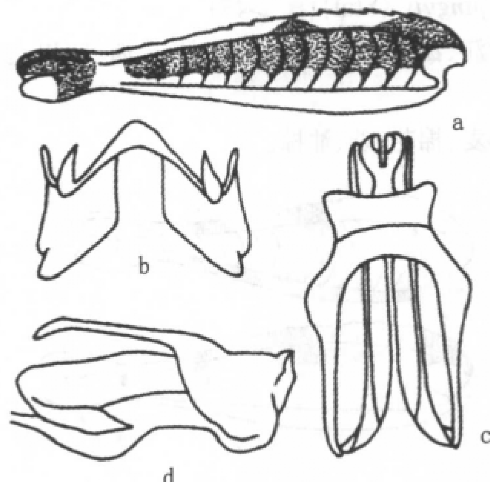


图 2-43　长角直斑腿蝗

a.后足股节内侧　b.阳茎基背片　c.阳茎复合体(背面观)　d.阳茎复合体(侧面观)

45. 短角异斑腿蝗 *Xenocatantops brachycerus* (Willemse)(图 2-44)

分布　甘肃、河北、江苏、浙江、湖北、江西、福建、台湾、广东、广西、四川、云南、西藏。

为害　烟草、水稻、甘蔗、甘薯、茶。

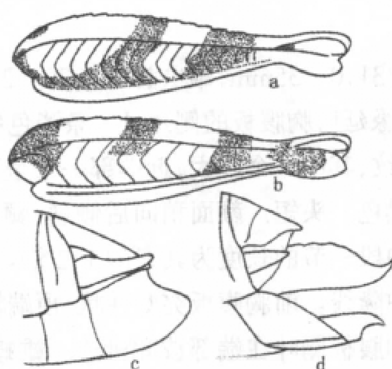


图 2-44　短角异斑腿蝗

a.后足股节(外侧观)　b.后足股节(内侧观)　c.雄虫腹端(侧面观)　d.雌虫腹端(侧面观)

形态特征

雄虫体长17.5～21.0mm,雌虫体长22～28mm。雄虫前翅长14.5～18mm,雌虫前翅长17.2～22.0mm。体黄褐色或暗褐色。自前胸背板的后缘延后胸侧片具一条淡色斜纹。前翅淡褐色,具许多黑色小斑点;后翅基部淡黄色。后足股节外侧黄色,具两个完整的黑色或黑褐色横条纹,股节内侧红色,具黑色横斑纹,胫节红色。头短。颜面稍向后倾斜;颜面隆起明显。复眼间头顶的宽度明显窄于触角间颜面隆起的宽度。无头侧窝。触角丝状,较短粗,中段一节的长度几乎等于其宽度。复眼长卵形,前胸背板在中部稍缩窄,具小刻点;中隆线低,无侧隆线,三条横沟明显,并都割断中隆线;前胸腹板突近乎圆柱状,略倾斜,顶端钝圆。中胸腹板侧叶间中隔较窄。中隔的长度约为其最窄处的3倍。后胸腹板侧叶在端部彼此毗连。前翅较短,到达或略超过后足股节的端部。后足股节较匀称,上侧的上隆线具细齿,雄蝗尾须圆锥状,顶端较尖,下生殖板短锥形,顶端较钝。雌蝗产卵瓣短粗,上产卵瓣的上外缘具不明显的细齿。

生物学特性

一年发生1代,以成虫越冬。跳蝻于6月下旬出现,9月中、下旬为成虫羽化盛期。

46. 红褐斑腿蝗 *Catantops pinguis* (Stål)(图2-45)

分布　河北、河南、江苏、浙江、江西、福建、台湾、广东、广西、四川、云南、西藏;锡金、缅甸、印度、斯里兰卡、印度尼西亚、日本。

为害　烟草、水稻、甘蔗、小麦、棉花、茶、油棕。

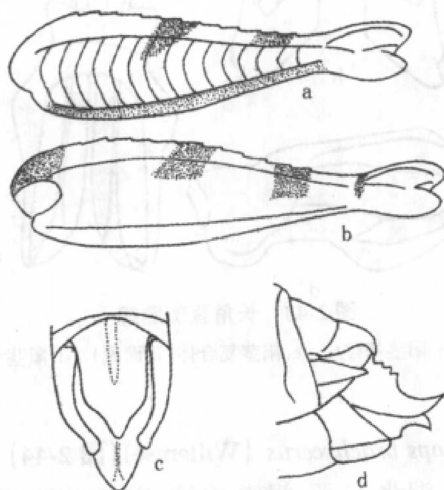


图2-45　红褐斑腿蝗

a. 后足股节(外侧观)　b. 后足股节(内侧观)　c. 雄虫腹端(背面观)　d. 雄虫腹端(侧面观)

形态特征

雄虫体长25~27mm,雌虫体长31.0~35mm,雄虫前翅长20~25mm,雌虫前翅长26.5~32.0mm。体黄褐或暗褐色。自前胸背板的后缘延后胸腹板的侧片具一条淡色斜纹。前翅淡褐色。后足股节上侧和外侧的上缘具不完整的暗色斜条纹,其中一个较大,近端部一个呈斑点状,内侧红、黄色,具暗褐色的斑纹;胫节红、黄色,胫节刺的顶端黑色。头短。颜面稍向后倾斜;颜面隆起平坦,纵沟不明显。头顶较窄,无头侧窝。触角丝状,较短粗,中段一节的长度为其宽的1.2倍。复眼长卵形。前胸背板中隆线低,无侧隆线,三条横沟明显并都割断中隆线。前胸腹板突圆柱状,顶端较钝圆;中胸腹板侧叶间较窄,中隔的长度约为其最窄处的3~4倍;后胸腹板侧叶在端部彼此毗连。雄蝗尾须基部膨大,顶端较钝,中部略细;下生殖板短锥形,顶端稍尖。雌蝗产卵瓣短粗,上产卵瓣的上外缘无明显的细齿。

生物学特性

1年发生1代,以成虫越冬。跳蝻于6月下旬出现,9月中、下旬为成虫羽化盛期。

47. 东方凸额蝗 *Traulia orientalis* Ramme(图2-46)

分布　福建(龙栖山)、浙江、湖南、广东、广西、贵州、云南。

为害　烟草。

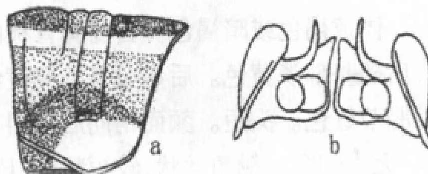


图2-46　东方凸额蝗

a. 前胸背板(侧面观)　b. 阳茎基背片

形态特征

雄虫体长23~25mm,雌虫体长34~36mm。前胸背板沿中隆线在前端及后端各有四角形黑斑。后足股节外侧基部有一宽的黄褐色斜纹。后足胫节端半部橙红色,基半部黑色,近基部具一褐色环。颜面略倾斜,具粗大刻点,颜面隆起狭,在触角间颇向前突出,与头顶形成一圆角。头侧窝三角形。触角丝状,超

过前胸背板的后缘。前胸背板中隆线较隆起，被三条横沟较深地割断，后横沟位于背板的中后部。前翅较短，通常到达或接近后足股节的中部。雄蝗尾须狭长，基部和端部略膨大，中部较细；下生殖板圆锥形，端钝圆。

48. 日本黄脊蝗 *Patanga japonica*（Bol.）（图 2-47）

分布　山东、江苏、安徽、浙江、江西、福建、台湾、广东、广西、四川、云南、西藏；印度、锡金、朝鲜、日本。

为害　烟草、水稻、甘蔗、茶、杉木。

形态特征

雄虫体长 36.0～44.5mm，雌虫体长 43～55.7mm。雄虫前翅长 32～41mm，雌虫前翅长 43～53.2mm。刚羽化的成虫淡黄褐色，后翅本色。胸部腹面的绒毛长而密，随着性成熟程度的不同，体色逐渐加深成黄褐或暗褐色，后翅基部呈红色，绒毛逐渐稀少甚至无绒毛。前胸背板中隆线处常有明显的黄色纵条纹，向后延伸至前翅的臀脉域。前胸背板侧片具两个明显的黄色斑点，底缘黄色。前翅前缘脉域的基部淡黄色，并混杂黑色斑点，中脉域和肘脉域黄色。后足股节外侧延上隆线具黑色纵条纹。头大。颜面稍向后倾斜，具粗大刻点；颜面隆起的两侧缘几乎平行，具纵沟。触角细长，常到达或刚超过前胸背板的后缘。复眼长卵形。前胸背板圆柱状，中隆线低，被三条横沟割断，后横沟几乎位于中部，无侧隆线，前缘和后缘为圆弧形。前胸腹板突圆柱状，顶端钝圆，几乎垂直。中胸腹板侧叶长大于宽，侧叶最长处几乎与其最窄处相等，侧叶间中隔呈长方形，中隔的长度约为其宽的 1.5 倍。后胸腹板侧叶在端部彼此毗连。前翅狭长，长为宽的 5.6～6.0 倍，到达后足胫节的中部，后翅略短于前翅。后足股节匀称，长约为其宽的 5.2～5.4 倍，胫节无外端刺。雄蝗尾须较宽，顶端较钝圆，略向内侧上方弯曲，到达肛上板的顶端；下生殖板长圆锥状，顶端尖。雌蝗产卵瓣短粗，上产卵瓣的上外缘无细齿。下生殖板长方形，后缘中央呈角状突出。

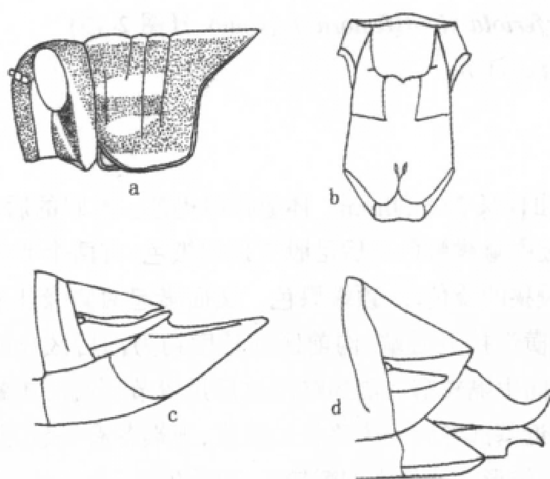


图 2-47　日本黄脊蝗

a. 头及前胸背板（侧面观）　b. 中、后胸腹板　c. 雄虫腹端（侧面观）　d. 雌虫腹端（侧面观）

生物学特性

1 年发生 1 代，以成虫越冬。

49. 印度黄脊蝗 *Patanga succincta*（L.）（图 2-48）

分布　福建、台湾、广东、广西、云南；巴基斯坦、印度、马来群岛。

为害　烟草、水稻、高粱、小麦、黍、柑橘、椰子以及其它栽培的和野生的植物。

形态特征

雄虫体长41～48mm,雌虫体长55～61mm。雄虫前翅长46～52.1mm,雌虫前翅长63～70.2mm。体型粗大,淡黄褐或黄褐色,头部的后头、前胸背板延中隆线处具黄色纵条纹,向后延伸至前翅的臀脉域。前胸背板侧片的中部和底缘具黄色条纹。前翅缘前脉域黄色,中脉域黄色常具黑色斑点。后翅基部本色或淡红色。后足股节内、外侧黄褐色,延上隆线具黑色纵条纹。上膝侧片暗褐色,胫节、跗节黄褐色。头大而短,短于前胸背板。颜面微向后倾斜,颜面隆起的两侧缘几乎平行,具纵沟。头顶短宽。复眼长卵形。触角丝状,不到达或刚到达前胸背板的后缘。前胸背板沟前区较缩窄,中隆线低细,被三条横沟割断,无侧隆线;前胸前后缘为圆弧形突出。前胸腹板突略向后倾斜,顶端尖。中胸腹板中隔最长处为其最窄处的1.2～1.3倍。侧叶间中隔较宽,中隔的长为其宽的2～2.7倍。后胸腹板侧叶在端部彼此毗连。后足股节长为其宽的5.3～5.8倍,上侧的上隆线具细齿,胫节无外端刺。雄蝗肛上板三角形,尾须较宽,略向上和向内弯曲,顶端微下指并呈钝圆形;下生殖板长圆锥状,顶端尖。雌蝗产卵瓣短粗,顶端钩状,外缘无细齿。

生物学特征

1年发生1代,以成虫越冬。

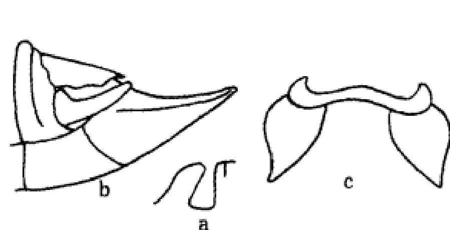


图2-48　印度黄脊蝗

a.前胸腹板突　b.雄虫腹端(侧面观)　c.阳茎基背片

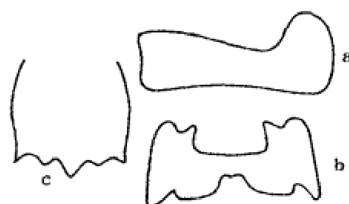


图2-49　绿腿腹露蝗

a.尾须　b.阳茎基背片　c.雌虫下生殖板

50. 绿腿腹露蝗 *Fruhstorferiola viridifemorata* (Caud.)(图2-49)

分布　福建(龙栖山)、浙江、江苏。

为害　烟草。

形态特征

雄虫体长24～25mm,雌虫体长28～30mm。体通常绿褐色。复眼的后方直至延前胸背板的上端具较宽的黑色纵条纹。前胸背板中隆线黑色。后足股节顶端黑色,有两个明显的黑色横纹。后足胫节蓝绿色,基部黑色,基部前常有较狭的淡色环,顶端黑色。颜面隆起两侧缘几乎平行,中单眼之下具纵沟。触角细长。前胸背板宽平,后横沟接近后端,沟前区的长度约为沟后区长的1.2倍。前胸腹板突圆锥状,顶端较尖。中胸腹板侧叶间中隔较窄。前翅略超过后足股节顶端。雄蝗肛上板三角形,顶端较尖,基部中央有三角形纵沟,两侧近基部各有一个略长的隆线,顶端各有一较短的突起;尾须较长,侧扁,顶端较宽,向内弯曲;下生殖板短锥形。雌蝗产卵瓣较长,顶端尖锐。

51. 大斑外斑腿蝗 *Xenocatantops humilis* (Serv.)(图2-50)

分布　西藏墨脱县。

形态特征

雄虫体长18.4～21.9mm,雌虫体长27.5～32.7mm。雄虫前翅长15.5～18.7mm,雌虫前翅长20.5～22.2mm。体黑褐色。雄蝗体小型,雌性稍大于雄性。后足股节黄褐色,外侧中区具一个大的黑色斜斑,一个在中部,一个靠近端部,内侧上方亦具两个黑斑,内侧下半部红色。后足胫节桔红色。头较短,约为前胸背板长度之半。颜面略倾斜,颜面隆起几乎平行,中眼之下呈纵沟。头侧窝不明显。触角

丝状,细长,顶端超过前胸背板的后缘。中段一节长为宽的2倍。复眼大,长卵形,其纵径为横径的1.4倍。前胸背板沟前区较收缩,中隆线较细,无侧隆线。三条横沟明显,均割断中隆线,沟后区略长于沟前区,后缘呈钝角形。前胸腹板突圆柱形,略向后倾斜。中胸腹板侧叶短宽,宽大于长;中隔长为最窄处的2倍。雄蝗后胸腹板侧叶的后端毗连,雌蝗的仅部分彼此接近毗连。前、后翅发达,超出后足股节的顶端。鼓膜器发达。后足股节略粗壮,上基片长于下基片,上侧的上隆线具细齿,后足胫节内侧具刺10个,外侧具刺9个,缺外端刺。雄性尾须近直,顶端圆。下生殖板呈钝圆锥状,较短粗。雌蝗产卵瓣短较细长,顶端略呈钩状。外缘光滑。

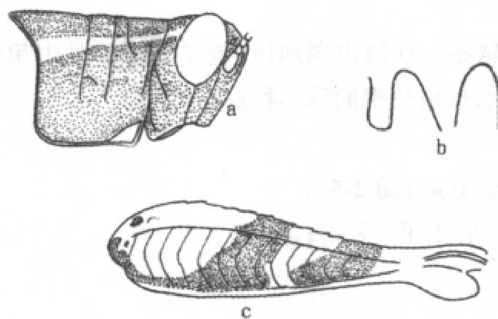


图 2-50　大斑外斑腿蝗

a.头及前胸背板(侧面观)　b.前胸腹板突(正面和侧面观)　c.后足腹节(外侧观)

52. 长翅素木蝗 *Shirakiacris shirakii* (Bol.)(图 2-51)

分布　甘肃、河北、山东、河南、江苏、安徽、浙江、江西、福建、广东、广西、四川;印度、前苏联、朝鲜、日本。

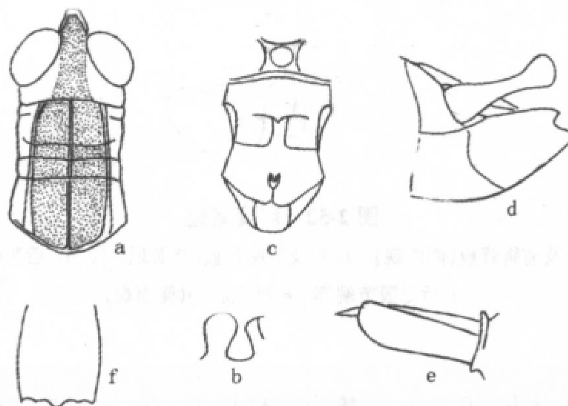


图 2-51　长翅素木蝗

a.头及前胸背板(背面观)　b.前腹腹板突　c.胸部(腹面观)
d.雄虫腹端(侧面观)　e.阳茎端瓣　f.雌虫下生殖板

为害　烟草、大豆、玉米、谷子。

形态特征

雄虫体长22.5～29mm,雌虫体长32.5～41.5mm。雄虫前翅长19.5～25.5mm,雌虫前翅长27.5～36.5mm。体褐或暗褐色,自头顶之后延后头和前胸背板具宽而明显的黑褐色纵条纹。前胸背板侧隆线黄色,此条纹有时可延伸至前翅的肘脉域附近。延伸至前翅的臀脉域。前翅具许多黑褐色斑点。后翅本色。后足股节内侧黄或黄褐色,上隆线和内侧上隆线之间具明显的黑褐色斑纹,上膝侧片黑褐色。胫节1/3黄色,具污蓝或暗褐斑纹,其余为红色,跗节第一节红色,其余为黄色。头短,头顶短宽,

低凹，两侧缘明显，无中隆线。颜面微向后倾斜；颜面隆起宽平，侧缘钝。无头侧窝。触角丝状，超过前胸背板的后缘。复眼卵形，垂直直径约为水平直径的1.5～1.75倍，为眼下沟长的2.2～3倍。前胸背板沟中隆线低、细，被三条横沟割断，后横沟位于中部，侧隆线明显，前后略向内弯曲；后缘呈弧形。前胸腹板突圆柱状，略向后弯曲，顶端钝圆。中胸腹板侧叶间中隔较窄，中隔的长为其最窄处的2～3.75倍。后胸腹板侧叶在末端彼此毗连。上侧的上隆线具细齿。雄蝗尾须向内弯曲，中部较窄，顶端和基部较宽，端部宽圆；肛上板三角形，顶端近钝圆；下生殖板短锥状，顶端略尖。雌蝗产卵瓣短粗，顶端钩状，上产卵瓣上外缘无细齿。

生物学特性

1年发生1代，以卵在土中越冬。在微山湖地区，越冬卵于5月中旬孵化，7月中旬出现成虫，8月下旬开始产卵。栖息在地势较低、植被较密的禾本科高草地带。

53. 印度橄蝗 *Tagasta indica* Bol.（图2-52）

分布　西藏（墨脱）、海南、广东、广西、云南；印度、不丹。

为害　烟草大田期叶片。

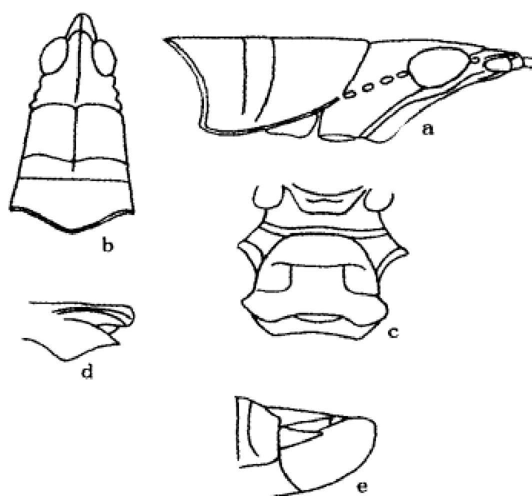


图2-52　印度橄蝗

a.头及前胸背板（侧面观）　b.头及前胸背板（背面观）　c.中、后胸腹板

d.后足股节端部　e.雄虫腹端（侧面观）

形态特征

雄虫体长20.2mm，雌虫体长30.6mm。雄虫前翅长14.2mm，雌虫前翅长17.7mm。体绿或黄绿色。雄蝗体型中等，雌蝗比雄蝗大而粗壮。后翅基部红色，后足股节暗绿色。颜面倾斜，颜面隆起较低，全长呈狭沟状。头顶呈钝锥状，前缘中央具纵沟。触角剑状，18节，顶端超过前胸背板的后缘，着生于单眼的前下方。复眼卵形，在后方具一列不明显的珠形颗粒。前胸背板具细密点刻，前缘圆形，后缘弧形。中隆线不明显，后横沟位于后端，沟前区约为沟后区长的1.4倍。侧片后下角接近直角。前胸腹板前缘略呈锥形突起。中胸腹板中隔接近方形，长略大于宽。前翅较短，接近或刚到达后足股节的顶端。后翅略短于前翅，纵脉上具齿，同后足磨擦发音。后足股节匀称，上隆线平滑，上基片略长于下基片。后足胫节顶端之半不呈片状扩大，内侧具刺10个，外侧具刺8或9个，具内、外端刺。跗节爪间中垫较长，尾须短锥形，下生殖板呈钝圆锥状。雌蝗产卵瓣短较狭长，顶端呈钩状。

54. 柳枝负蝗 *Atractomorpha psittacina* (De Haan)（图2-53）

分布　云南、贵州、四川、陕西、海南、辽宁、宁夏、甘肃、河北、北京、山西、山东、上海、安徽、浙江、湖

北、江西、湖南、海南、辽宁、内蒙古、宁夏、河南、上海、福建、广东、广西；印度、孟加拉、缅甸、泰国、日本、菲律宾、印度尼西亚。

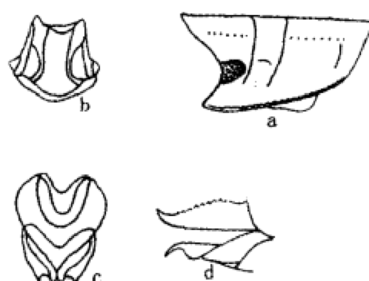


图 2-53　柳枝负蝗

a.前胸背板(侧面观)　b.阳茎基背片
c.阳茎复合体　d.雌虫腹未(侧面观)

为害　烟草等。

形态特征

雄虫体长 20～24mm，雌虫体长 31～36mm。雄虫前翅长 18～22mm，雌虫前翅长 32～37mm。体黄绿色、绿色。体中小型，明显细长。后翅基部淡红色或近乎透明无色。头顶较狭长，长于复眼，纵径，在雄蝗为 1.1～1.43 倍，雌蝗为 1.5～1.7 倍。前胸背板侧片较浅，后缘具膜区，后下角锐角形，向后突，下缘颗粒小。前翅狭长，超过后足股节顶端部分的长度为全翅长的 1/3，顶尖锐。后翅颇短，短于前翅。雄蝗下生殖板顶端近直角形。雌蝗产卵瓣短较狭长。

55. 短额负蝗 *Atractomorpha sinensis* Bolivar(图 2-54)

分布　甘肃、青海、河北、山西、陕西、山东、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、福建、广东、广西、四川、贵州、云南。

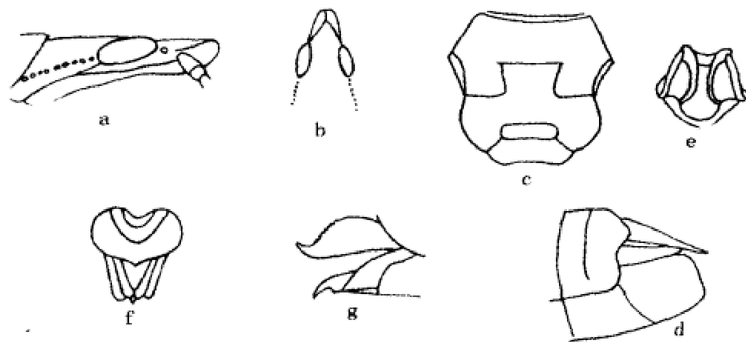


图 2-54　短额负蝗

a.头部侧面观　b.头前端(背面观)　c.中、后敝腹板
d.雄虫腹端(侧面观)　e.阳茎基背片　f.阳茎复合体　g.雌虫腹端(侧面观)

为害　烟草苗期和大田期叶片、水稻、甘蔗、麻类、向日葵、芝麻、小麦、玉米等多种作物。

形态特征

雄虫体长 19～23mm，雌虫体长 28～35mm。雄虫前翅长 19～25mm，雌虫前翅长 22～31mm。雄虫后足股节 10～13mm、雌虫 13～16mm。体草绿、绿或黄绿色。自复眼的后下方延前胸背板侧片的底缘，有时具有略呈淡红色的纵条纹和淡色的颗粒。后翅基部玫瑰色。后足股节内、外侧和胫节绿或草绿色。体形较匀称。头锥形，顶端较尖。颜面颇向后倾斜，和头顶组成锐角；颜面隆起较狭，具明显的纵沟。头

顶颇向前突出，自复眼的前缘到头顶顶端的距离约等于或1.3倍于复眼的垂直直径。触角短粗，剑状，着生在单眼之前，距离单眼较远。复眼卵形。在复眼的后端延前胸背板侧片的底缘，直到中足的基部具一列颗粒。无头侧窝。前胸背板宽平，中隆线低细，侧隆线不明显，三条横沟明显。后横沟位于中部之后，沟前区的长为沟后区长的1.1～1.3倍，前缘较直或微凹，后缘延中隆线处无小的三角形凹口；前胸背板侧片的后缘域具膜区，后缘凹陷，后下方呈锐角形。前胸腹板突长方形，向后倾斜。中胸腹板侧叶的中隔较宽，最宽为其长度的1.3～1.4倍(雄蝗)或几乎相等(雌蝗)。前翅较长，超过后足股节顶端部分的长度为全翅长的1/3，顶端较尖，后翅略短于前翅。后足股节匀称，长为其宽的6.1～7.3倍。上侧的上隆线无细齿，胫节具内、外端刺。近顶端之半的侧缘较扩大。雄蝗尾须圆锥状，顶端圆形。雌蝗产卵瓣窄长，上产卵瓣的上外缘具细齿。

生物学特性

在江西1年发生2代，以卵在土中越冬。

56. 纺梭负蝗 *Atractomorpha burri* Bolivar(图2-55)

分布　云南、贵州、广东、广西、福建、四川。

为害　烟草苗期和大田期叶片。

形态特征

雄虫体长18～20mm，雌虫体长25～30mm。雄虫前翅长16～18mm，雌虫前翅长19～25mm。体绿色、草绿色，后翅基部玫瑰色。体中小型，粗短，纺锤形。体长为宽的5倍。头顶短，顶稍尖，其长等于或短于复眼最长径。复眼长卵形。前胸背板具稀疏颗粒。前缘中央稍凹，后缘钝角形突出，中隆线较低，侧隆线不太明显；侧片后缘无膜区，后缘下部近直，后下角稍向后延伸，下缘具一列排列较松的颗粒。前翅短宽，顶尖，超过后足股节的顶端部分的长度为翅长的1/4。后足股节外侧下隆线明显向外突出。雄蝗下生殖板顶侧面观顶端宽圆。

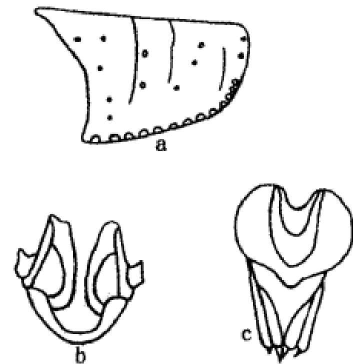


图2-55　纺梭负蝗

a. 前胸背板(侧面观)　b. 阳茎复合体(侧面观)　c. 阳茎复合体(背面观)

57. 线蚱蜢 *Acrida lineata* (Thunberg)(图2-56)

分布　云南、海南。

为害　烟草等。

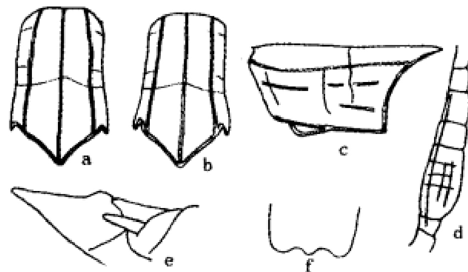


图2-56　线蚱蜢

a. 雄虫前胸背板　b. 雌虫前胸背板　c. 前胸背板(侧面观)
d. 触角基部　e. 雄虫腹端(侧面观)　f. 雌虫下生殖板端部

形态特征

雄成虫体长31～34mm，雌虫体长51～56mm。雄虫前翅长26.5～27.5mm，雌虫前翅长42～

49mm。体绿色或褐色，绿色个体在复眼后，前胸背板侧片上部，前翅肘脉域具淡红色纵条；褐色个体前翅中脉域具黑纵条，中闰脉处具一列细白短条纹。后足股节及胫节黄褐色。体中大型。头圆锥形。颜面隆起狭，全长具纵沟。头顶突出，侧缘平行，顶圆，自复眼前缘到头顶顶端的距离等于(雌)或略小于(雄)复眼的纵径。触角剑状，雌性第3、4、5、6节分节不完全。前胸背板侧隆线直或略弯，平行；后横沟在侧隆线间呈弧形向前突出，沟前区稍短于沟后区；侧片后下角呈角形。前翅狭长，超过后足股节顶端。后足股节上膝片顶端内侧刺稍长于外侧。雄性下生板狭长锥形，顶狭尖。雄性下生殖板后缘中突与侧突几乎等长。

58．中华蚱蜢 *Acrida cinerea* Thunberg(图 2-57)

分布　河北、山西、陕西、山东、江苏、安徽、浙江、江西、广东、四川、北京、湖南、湖北、福建、广西、云南、贵州、甘肃、宁夏。

为害　烟草大田期叶片、水稻、玉米、高粱、谷子、豆类、甘蔗、花生、棉花等农作物及禾本科等杂草。

形态特征

雄虫体长36～47mm，雌虫体长58～81mm。雄虫前翅长30.5～36.5mm。雌虫前翅长47～65mm。体色多变，通常呈绿或枯草色。头圆锥形，明显长于前胸背板。颜面强烈向后倾斜；颜面隆起在中单眼处缩窄。全长具明显纵沟。头顶较长，顶端圆形，具明显的中隆线。无头侧窝。触角剑状。复眼长卵形，着生于头的前部。前胸背板宽平，具有细小的颗粒；中隆线和侧隆线明显，几乎平行；前缘弧形，后缘锐角形，侧片后缘较凹入。前胸腹板平坦，或在雄性中前缘略隆起。中胸腹板侧叶间的中隔很窄，其长约为其最窄处的2.5～3倍。前翅发达，明显超过后足股节的端部，顶端尖锐；中脉域具明显的中闰脉。后翅略短于前翅，呈长三角形。后足股节细长，上侧上隆线平滑，上膝片和下膝片均具有锐刺；胫节具较多刺，外缘具刺27～35个，无外端刺；跗节爪间中垫宽大，顶端到达或超过爪顶端。雄性下生殖板锥形，顶端尖锐。雌性下生殖板的后缘具有几乎等长的三个圆形突起。产卵瓣短粗，顶端钩状。

生物学特性

中华蚱蜢在我国北部地区1年发生1代，以卵在土中越冬。6月开始孵化，7月出现成虫，7、8月为产卵盛期。

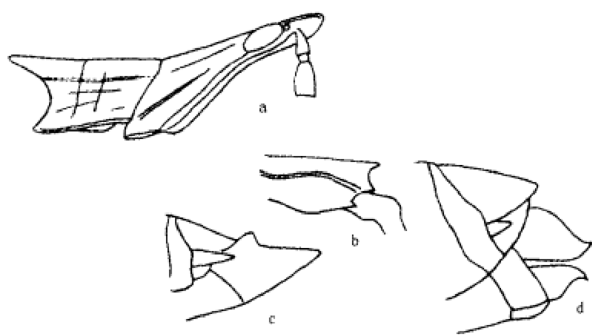


图 2-57　中华蚱蜢

a. 头及前胸背板(侧面观)　b. 后足股节端部与胫节基部
c. 雄虫腹端(侧面观)　d. 雌虫腹端(侧面观)

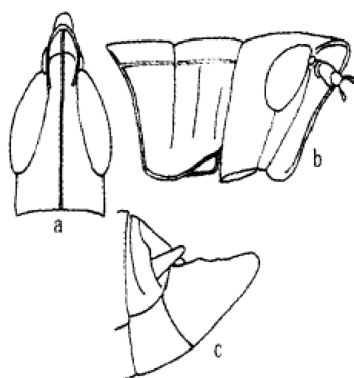


图 2-58　中华佛蝗

a. 头部(背面观)　b. 头及前胸背板(侧面观)　c. 雄虫腹端(侧面观)

59．中华佛蝗 *Phlaeoba sinensis* Bolivar(图 2-58)

分布　福建(龙栖山)、甘肃、陕西、江苏、台湾。

为害　烟草。

形态特征

雄虫体长22.5～25mm,雌虫体长28～34.5mm。体通常暗褐色。触角顶端节呈淡黄色。复眼之后至前胸背板具暗色纵条纹。后足股节及胫节黄褐色。颜面颇倾斜。颜面隆起全长具纵沟。头顶突出,自复眼前缘至头顶顶端的距离大于复眼前的最宽处。触角短粗,在雄蝗到达或刚超过前胸背板的后缘;在雌蝗刚到达前胸背板的后缘,顶端部分较粗。复眼长卵形。前胸背板中隆线和侧隆线均明显,侧隆线近于平行;前缘平直,后缘圆弧形。中胸腹板侧叶全长明显分开。后胸腹板侧叶全长明显分开(雌蝗)或在后端相毗连(雄蝗)。前翅发达,其顶端超过后足股节的顶端,顶端圆形,中脉域具中闰脉。后足股节匀称,膝侧片端部圆形。跗节爪间中垫较长,其顶端超过爪的中部。雄蝗下生殖板呈圆锥形,顶端较钝。雌蝗产卵瓣短粗,顶端呈钩状。

60. 斑坳蝗 ***Aulacobothrus luteipes*** **(Walker)(图 2-59)**

分布　甘肃、云南、四川、陕西、甘肃。

为害　烟草等。

形态特征

雄虫体长15～16mm,雌虫体长19～20mm。雄虫前翅长14～14.5mm,雌虫前翅长17～17.5mm。体小型。体黄褐色。前胸背板侧隆线处具宽黑纵条纹,前翅中脉域具黑斑数个,后足股节上侧具2～3个黑色横斑,下侧橙黄色,膝暗色,后足胫节红色。颜面倾斜,颜面隆起宽平,在中眼以下刻点较密。头顶突出,顶角形,侧隆线明显,直延伸到后头,后头具中隆线。头侧窝长为宽的1.5～2倍。触角丝状,到达前胸背板的后缘。复眼卵形。前胸背板中隆线明显,侧隆线呈角状内曲;后横沟约在背板中部;后缘钝圆突出。前胸腹板平坦,后胸腹板侧叶在后端相连。前翅发达,超过后足股节的顶端,肘脉域宽于中脉域。后足胫节顶端内侧之下距长于上距的1.5～1.6倍。雄蝗肛上板三角形,尾须长钝形,超过肛上板顶端,下生殖板短锥状,顶尖圆。雌蝗产卵瓣短粗 ,上瓣的上外侧无细齿。

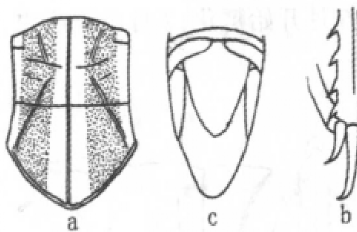


图 2-59　斑坳蝗

a. 前胸背板(背面观)　b. 雄虫腹端(背面观)
c. 后足胫节端部与跗节基部

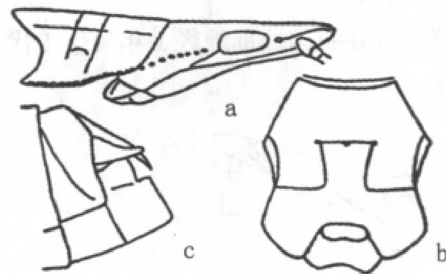


图 2-60　长额负蝗

a. 头及前胸背板(侧面观)　b. 中、后胸腹板
c. 雄虫腹端(侧面观)

61. 长额负蝗 ***Atractomorpha lata*** **(Motsch.)(图 2-60)**

分布　河北、山东、江苏、福建、台湾、北京、陕西、广东、广西、四川、贵州;朝鲜、日本。

为害　烟草、水稻、甘蔗及其它多种植物。

形态特征

雄虫体长21～25mm,雌虫体长30～40.5mm。雄虫前翅长22～23mm,雌虫前翅长29～36.5mm。体绿、黄绿或淡黄色。体形较粗壮,体长为其宽的5～8倍。自复眼的后下方,延前胸背板侧片的底缘略具淡红色条纹和淡色的圆形颗粒,有时条纹可到达中足的基部。后翅本色。头锥形,顶端较尖。颜面颇向后倾斜,和头顶组成锐角;颜面隆起较窄,具明显的纵沟。头顶颇向前突出,自复眼的前缘到头顶顶端的距离,约为复眼直径的1.45～1.75倍。触角短粗,剑状,不到达或刚到达上唇的端部,基部与侧单眼的距离略宽于触角柄节的宽度。复眼长卵形。垂直直径约为水平直径的1.5～1.7倍。前胸背板具低、

细的中隆线和侧隆线,三条横沟都割断中隆线。后横沟位于中部之后,沟前区的长为沟后区长的1.4～1.6倍,前缘较直,后缘延中隆线处具小的三角形凹口;前胸背板侧片的后缘域无膜区,后缘颇凹入,后下角为锐角。前胸腹板突向后倾斜,长方形。中胸腹板侧叶中隔的长度略大于其宽度。前翅较长,常超过后足胫节的中部,其长约为宽的7.7～9倍;后翅颇短,短于前翅。后足股节匀称,长为其宽的6.2～7倍。雄蝗肛上板狭长三角形;尾须圆锥状,远不到肛上板的顶端;下生殖板短锥状,顶端近直角状,略尖。雌蝗产卵瓣长,上产卵瓣的上外缘具细齿。

62. 亚洲小车蝗 *Oedaleus asiaticus* Bienko(图 2-61)

分布　内蒙古、甘肃、河北、山西、山东;前苏联、蒙古。

为害　烟草、粟、玉米、莜麦、高粱、小麦、大豆、小豆、马铃薯、亚麻、牧草。

形态特征

雄虫体长21～24.7mm,雌虫体长31～37mm。雄虫前翅长20～24.5mm,雌虫前翅长28.5～34.5mm。体绿或灰褐、暗褐色。前胸背板具淡色"X"形斑纹。前翅具明显的暗色斑纹,后翅基部淡黄色,具不到达后缘的暗色横纹带,顶端烟色。后足股节内侧黑色,具两个淡色横纹,底缘红色,顶端黑褐色;胫节红色,基部淡色部分常混杂红色。头大而短。颜面垂直或倾斜;颜面隆起宽平,仅中眼处隆凹陷,两侧缘近乎平行。头顶短宽,顶端圆形,侧缘隆起明显。触角丝状,超过前胸背板的后缘。复眼卵形,前胸背板沟前区较缩窄,沟后区较宽平;中隆线明显,侧面观上缘平直或几乎平直;后缘为弧形或钝角形;淡色"X"形图纹侧面观前端略向下倾斜或近乎平直。中胸腹板侧叶间中隔较宽,中隔的宽度约为长度的1.4～1.6倍。前、后翅发达,超过后足股节的顶端。后足股节匀称,长约为其宽的3.8～4.1倍。上侧上隆线无细齿,雄蝗下生殖板呈短锥形。雌蝗产卵瓣短粗,顶端钩状,上产卵瓣的上外缘无细齿。

生物学特性

1年发生1代,以卵在土中越冬。5月中、下旬越冬卵开始孵化,7月为成虫羽化期。

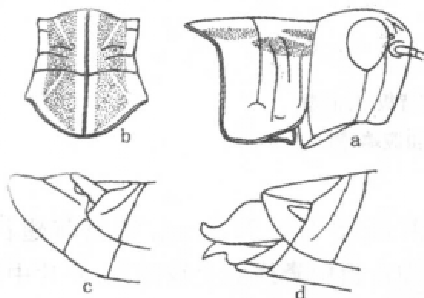


图 2-61　亚洲小车蝗

a. 头及前胸背板(侧面观)　b. 前胸背板(背面观)
c. 雄虫腹端(侧面观)　d. 雌虫腹端(侧面观)

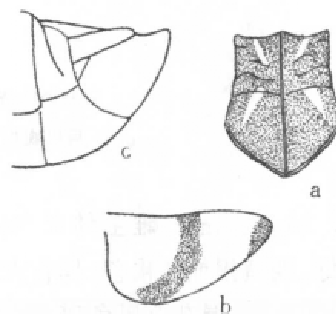


图 2-62　黄胫小车蝗

a. 前胸背板(背面观)　b. 后翅
c. 雄虫腹端(侧面观)

63. 黄胫小车蝗 *Oedaleus infernalis* Saussure(图 2-62)

分布　河北、陕西、山东、江苏、安徽、福建、台湾;朝鲜、日本。

为害　烟草、水稻、小麦等农作物。

形态特征

雄虫体长23～27.5mm,雌虫体长30.5～39mm。雄虫前翅长22～26mm,雌虫前翅长26.5～34mm。体绿或黄褐色。后翅基部淡黄色,中部具到达后缘较狭的暗色带纹,雄蝗后翅顶端呈褐色。雌蝗后足股节的底侧及胫节黄褐色,而雄蝗后足股节的底侧红色,胫节基部的黄色部分常混杂红色,无明显界限。头短、颜面垂直或微向后倾斜;颜面隆起明显,在中眼之下不紧缩,顶端具细小刻点。复眼卵圆

形,头顶短宽,顶端圆形,头侧窝不明显。触角丝状,到达或超过前胸背板的后缘。前胸背板中部略缩窄,沟后区的两侧较平,无肩状的圆形突出,"X"形图纹,在沟后区的斑纹较沟前区的宽中线明显高起,侧面观呈弧形;侧隆线不明显或仅在沟后区略可见。中胸腹板侧叶间中隔较宽。前、后翅发达,常超过后足股节的顶端。后足股节匀称,上侧上隆线平滑。雄蝗下生殖板呈短锥形。雌蝗产卵瓣短粗,顶端钩状,上产卵瓣的上外缘无细齿。

生物学特性

1年发生1代,以卵在土中越冬,主要发生在山区和坡地。

64. 云斑车蝗 *Gastrimargus marmoratus* (Thunberg)(图 2-63)

分布　河北、陕西、山东、江苏、安徽、浙江、江西、福建、台湾、广东、广西、四川、云南;日本、印度、巴基斯坦、东南亚、非洲。

为害　烟草、水稻、甘蔗。

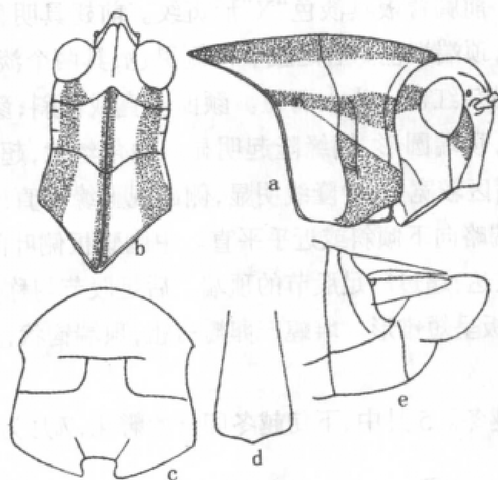


图 2-63　云斑车蝗

a. 头及前胸背板(侧面观)　b. 头及前胸背板(背面观)
c. 中、后胸腹板　d. 雌虫下生殖板　e. 雄虫腹端(侧面观)

形态特征

雄虫体长 26～33mm,雌虫体长 36～51.5mm。雄虫前翅长 25～32.5mm,雌虫前翅长 36～46.5mm。体绿、淡黄褐或暗褐色,具有大理石状的斑纹。前胸背板中隆线的上缘褐色,侧片中部具有较大的黄褐色斑块,并混杂有黑色斑点。前翅前缘绿色,其余部分为淡色,并密布云斑状的暗色斑纹。后翅基部鲜黄色,中部的暗色横纹较宽,顶端略暗。后足股节内侧和底侧污黄色,胫节鲜红色,基部具不明显的淡色环纹。头大,短于前胸背板。颜面垂直或微向后倾斜,颜面隆起宽平,仅中眼处微凹,头顶宽,略向下倾斜,具明显的隆线,无头侧窝。触角丝状,到达或超过前胸背板的后缘。复眼长卵形,垂直直径短于眼下沟的长度。前胸背板中隆线呈片状隆起,侧面观上缘呈弧形;前缘为锐角形或几乎呈直角形,后缘为锐角形突出。侧隆线不明显。中胸腹板侧叶间中隔较宽。中隔的宽度约为长的 1.5～1.7 倍。前、后翅发达,几乎到达后胫节的中部。中脉域的中闰脉明显,接近中脉。后足股节基部较粗,长约为其宽处的 4.3～4.4 倍,上侧上隆线具细齿。雄蝗下生殖板呈短锥形。雌蝗产卵瓣短粗,背产卵瓣的上外缘无细齿。

生物学特性

1年发生1代,以卵在土中越冬。跳蝻于5月下旬开始孵化,8月初为成虫羽化盛期。

65. 大垫尖翅蝗 *Epacromius coerulipes* (Ivan.)(图 2-64)

分布　东北、内蒙古、甘肃、新疆、河北、陕西、山东、江苏、安徽;蒙古、朝鲜、印度、巴基斯坦、奥地利、匈牙利、南斯拉夫。

为害　烟草、玉米、高粱、粟、大豆、苜蓿、芦苇。

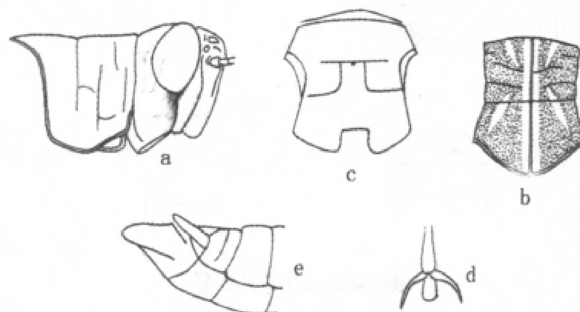


图 2-64　大垫尖翅蝗

a.头及前胸背板(侧面观)　b.前胸背板(背面观)　c.中、后胸腹板
d.后足跗节末端　e.雄虫腹端(侧面观)

形态特征

雄虫体长 14.5～18.5mm,雌虫体长 23～29mm。雄虫前翅长 13～16.5mm,雌虫前翅长 17～27mm。体黄褐或黄绿色。前胸背板的中央常具红褐或暗褐色纵条纹。前翅同体色,具暗色斑点,后翅本色。后足股节内侧黄色,常具三个明显的暗色横斑纹。外侧沿下隆线具 4～5 个黑色斑点。胫节淡黄色,具三个暗褐斑纹。头短,略高于前胸背板。颜面向后倾斜,颜面隆起宽,两侧缘几乎平行。雄蝗具不明显的纵沟,雌蝗仅在中眼处略低凹。头顶宽,略向前倾斜,前缘和外缘明显隆起,头侧窝三角形。触角丝状,超过前胸背板的后缘,中段一节的长为其宽的 1.5～1.75 倍。复眼卵形。前胸背板沟前区较窄,沟后区较窄,中隆线低细,仅被后横沟割断。后横沟位于中部之前,沟后区的长度为沟前区长的 1.25～1.5 倍。前缘近乎平直,后缘为钝角形。中胸腹板侧叶间中隔长度约为最窄处的 1.2～1.3 倍。前翅发达,超过后足股节的顶端,中闰脉较接近前肘脉。后足股节匀称,长约为其宽的 3.9～4.25 倍,上侧上隆线平滑;跗节爪间中垫较长,三角形,超过爪的中部。雄蝗下生殖板上、下扁平,较短,呈短舌状,顶端狭圆。雌蝗产卵瓣短粗,顶端钩状,外缘无细齿,下生殖板呈长方形,后缘中央呈钝角突出。

生物学特性

1 年发生 1 代,以卵在土中越冬。

66. 轮纹异痂蝗 *Bryodema tuberculatum dilutum* (Stoll)(图 2-65)

分布　东北、甘肃、青海、新疆、河北、陕西、四川、云南、西藏;前苏联、蒙古。

为害　烟草、蒿子牧草、小麦、粟、莜麦、马铃薯、豆类及大麻。

形态特征

雄虫体长 24.6～31.7mm,雌虫体长 36.9～39.3mm。雄虫前翅长 25.5～31.4mm,雌虫前翅长 26.2～28mm。体形较大,匀称。体黄褐或灰褐色。前翅具明显的暗色斑点,基部和中部有明显的暗色斑块。后翅基部玫瑰色。中部具较窄的暗色横纹带。后足股节内侧和底侧暗黑色,近顶端具黄色斑纹;胫节污黄色。头短小。颜面垂直;颜面隆起宽平,在中眼以下向内缩窄并微凹陷。头顶宽短,侧缘的隆线明显。头侧窝略可见。触角丝状,不到达或超过前胸背板的后缘。复眼卵形,前胸背板沟前区较缩窄,沟后区宽平,具明显的颗粒状隆起和短隆线;中隆线明显,仅被后横沟割断,后横沟位于中部之前。前、后翅发达,稍不达到后足胫节的顶端,中脉域的中闰脉不明显。雄蝗第二臀脉的 2A1 脉基部膨大,

边缘整齐。后足股节较粗，胫节基部的膨大部分平滑。腹部鼓膜器的鼓膜片小。雄蝗下生殖板短锥形，顶端略钝。雌蝗产卵瓣短粗，顶端钩状，上产卵瓣上外缘无细齿。

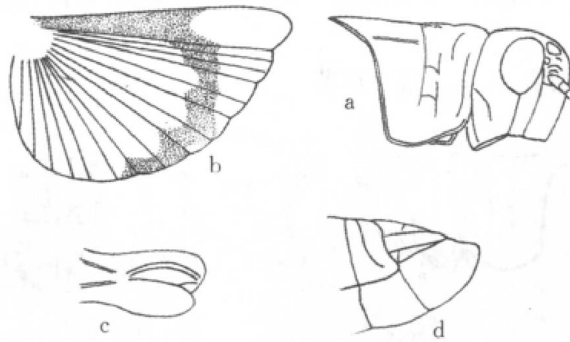


图 2-65 轮纹异痂蝗

a. 头及前胸背板(侧面观) b. 后翅 c. 后足股节端部 d. 雄虫腹端(侧面观)

生物学特性

1 年发生 1 代，以卵在土中越冬。

67. 东亚飞蝗 *Locusta migratoria manilensis* (Meyen)(图 2-66)

分布 河北、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、云南；印度、马来半岛、菲律宾、印度尼西亚。

为害 烟草、芦苇、稗草、白稗、野稗、雀麦、红草、大画眉草、白茅、茅草、狗尾草、蟋蟀草、狗牙草、马绊秧、三棱草、荆三棱。其中，最嗜芦苇、稗草、红草，不取食甘薯、马铃薯、麻类等植物。

形态特征

雄虫体长 33.5～41.5mm，雌虫体长 39.5～51.2mm。雄虫前翅长 32.3～46.8mm(平均，群居型 42.6mm，散居型 42mm)，雌虫前翅长 39.2～51.8mm(平均，群居型 45.8mm，散居型 46mm)。雄虫后足股节 17.5～23.2mm(平均，群居型 20.8mm，散居型 22.5mm)，雌虫后足股节 19～28.7mm(平均，群居型 21.3mm，散居型 24mm)。体色常因类型和环境的影响而变异，通常绿或黄褐色。复眼之后具较窄的淡色纵条纹。触角淡黄色。群居型前胸背板在中隆线的两侧具暗色纵条纹，散居型条纹不明显或消失。前翅褐色具明显的暗色斑纹，后翅本色。后足股节内侧基部之半在隆线之间呈黑色，近顶端具较窄的暗色横条纹；胫节橘红色，群居型色稍淡。头大。颜面垂直或微向后倾斜；颜面隆起宽平，无纵沟，侧缘较钝。头顶短宽，顶端钝圆，侧隆线明显，无头侧窝可见。触角丝状，刚超过前胸背板的后缘。前胸背板中隆线明显隆起，侧面观散居型的上缘呈弧形，群居型较平直或微凹；侧隆线仅在沟后区可见；后横沟位于中部之前；后缘呈钝角形。中胸腹板侧叶间中隔的长度大于其宽度。胸部腹面具长而密的细绒毛。前、后翅发达，常超过后足胫节的中部。后足股节匀称，长为其宽的 4.1～4.7 倍。上侧上隆线具明显的细齿，腹部第一节背板两侧鼓膜器的鼓膜片大，几乎覆盖鼓膜孔的一半。雄蝗下生殖板短锥形。雌蝗产卵瓣短粗，顶端钩状，上产卵瓣的上外缘无细齿。

东亚飞蝗群居型与散居型的区别如下。

群居型 头顶稍高于前胸背板，较宽，头部较宽，复眼较大。前胸背板略短，沟前区明显缩狭，沟后区较宽平，形成鞍状；侧面观中隆线较平直或在中部微凹，前缘近圆形，后缘呈钝圆形。前胸背板中隆线两侧有褐黑色或黑绒状纵条纹。

散居型 头顶低于前胸背板，较宽，头部较窄，复眼较小。前胸背板稍长，沟前区不明显缩狭，沟后区略高，不成鞍状；侧面观中隆线呈弧形隆起，如屋脊形，前缘为锐角形，向前突出，后缘呈直角形。前胸

背板中隆线两侧常呈绿色,无黑褐色纵条纹。

生物学特性

我国主要害虫之一,因生活习性的不同,它可分为群居型和散居型两大类型。以卵在土中越冬。由于没有真正的滞育现象,每年发生的时期与发生的代数主要取决于气候因素。一般年份,海河流域每年发生2代,黄、淮河、长江流域每年发生2代,少数地区3代,珠江和南渡口流域每年发生3~4代。

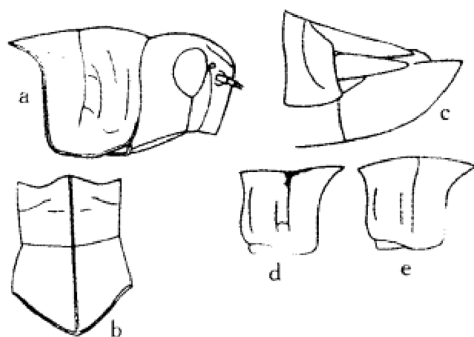


图 2-66 东亚飞蝗

a.头及前胸背板(侧面观) b.前胸背板 c.雄虫腹端(侧面观) d.群居型个体前胸背板(侧面观) e.散居型个体前胸背板(侧面观)

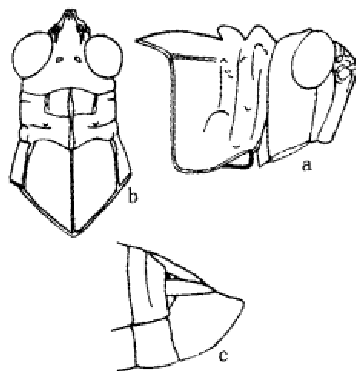


图 2-67 疣蝗

a.头及前胸背板(侧面观) b.头及前胸背板(背面观) c.雄虫腹端(侧面观)

68. 疣蝗 *Trilophidia annulata* (Thunberg)(图 2-67)

分布 内蒙古、甘肃、河北、陕西、山东、江苏、安徽、浙江、江西、福建、广东、广西、云南、西藏。

为害 烟草、苗期和大田期叶片取食禾本科杂草,在福建为害甘薯。

形态特征

雄虫体长14.5~18.0mm,雌虫体长19~24.5mm。雄虫前翅长16~19mm,雌虫前翅长19~23.5mm,体黄褐、灰褐或暗褐色。头、胸部常有暗色小斑点。前翅灰褐色,具明显的暗色横斑纹,后翅基部淡黄色,略带淡绿色,其余部分烟色。后足股节内侧及底侧黑色,近顶端具两个窄的淡色斑纹。胫节暗褐色,中部具淡色环纹,近基部具一个不完整的淡色环纹。头短,后头在复眼间具两个小圆粒状隆起。颜面隆起垂直或向后倾斜,在中眼之下稍向内缩窄,纵沟明显。头顶短宽,顶端钝圆,侧缘明显,中央略低凹。头侧窝为不规则三角形。触角丝状,刚超过或超过前胸背板的后缘甚远。复眼卵形。前胸背板沟前区缩窄,沟后区较宽平;中隆线在沟前区较高地隆起,被横沟较深地割断,形成两个明显的齿;侧隆线在沟后区明显;后缘近乎直角形。中胸腹板侧叶间中隔较宽,中隔宽大于其长。前、后翅发达,超过后足胫节的中部,中脉域的中闰脉明显,顶端接近中脉。后足股节短粗,长为其宽的3.2~3.5倍,上侧上隆线无细齿。雄蝗下生殖板短锥状,顶端略钝。雌蝗产卵瓣短粗,顶端钩状,上产卵瓣上外缘无细齿。

生物学特性

在江西多数地区1年发生2代,少数1代,以成虫、2~5龄的蝗蝻越冬或以卵在土壤中越冬。

69. 僧帽佛蝗 *Phlaeoba infumata* Br.-W.(图 2-68)

分布 河南、湖北、福建、广东、广西、云南、四川、贵州、海南;印度、尼泊尔、孟加拉、缅甸、泰国、柬埔寨、马来西亚。

为害 在广西靖西为害烟草大田期叶片。

形态特征

体型中等,匀称。雌体长 19～23mm,雄体长 28～31mm。雄前翅长 17～20mm;雌前翅长 21～24mm。体黄褐色或暗褐色。头大而短,较短于前胸背板。颜面颇向后倾斜,与头顶组成锐角;颜面隆起较狭,侧缘近于平行,在中单眼以下渐宽,全长具纵沟。头顶向前突出稍长,自复眼前缘至头顶顶端的长度几乎等于复眼前的最宽处,背面具中隆线。缺头侧窝。复眼长卵形。触角剑状,较粗短,在雌蝗达到或刚超过前胸背板的后缘,在雄蝗常不达到前胸背板的后缘。前胸背板较宽平;中、侧隆线明显,侧隆线间具许多短隆线;后横沟明显割断中、侧隆线,位于前胸背板中部之后;前缘平直,后缘呈钝角形突出。前胸腹板平坦。中胸腹板侧叶全长较宽地分开。后胸腹板侧叶分开(雌)或在后端毗连(雄)。后足股节匀称,上侧中隆线具细齿,内侧下隆线缺音齿;膝侧片顶端圆形。前、后翅发达,其顶端超过后足股节端部甚多。雄蝗尾须锥形,顶端狭圆;下生殖板长锥形,顶端延长,呈狭圆形。雌蝗产卵瓣粗短,外缘光滑,顶端钩状。

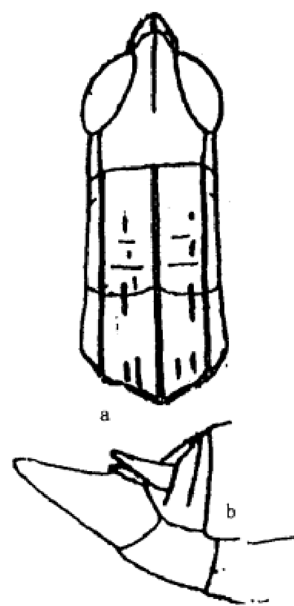


图 2-68 僧帽佛蝗

a. 雌性头及前胸背板背面

b. 雄性腹端侧面(仿郑哲民)

体黄褐色或暗褐色。复眼后具暗色眼后带。触角无淡色顶端。后足膝部较暗。后足胫节淡黄褐色或褐橄榄绿色。后翅透明,顶端无烟色或略具烟色。

70. 异歧蔗蝗 *Hieroglyphus tonkinensis* Bolivar(图 2-69)

分布 湖北、福建、海南、贵州;越南。

为害 烟草大田期叶片。

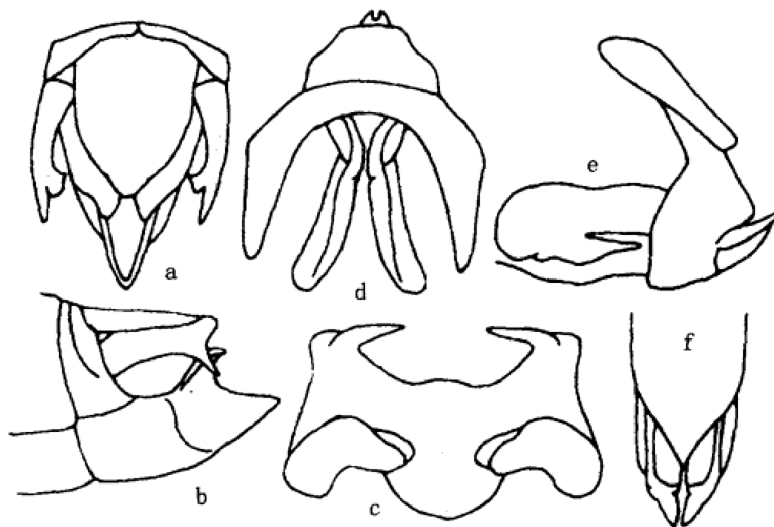


图 2-69 异歧蔗蝗

a. 雄性腹端背面 b. 雄性腹端侧面 c. 阳茎基背片 d. 阳茎复合体背面

e. 阳茎复合体侧面 f. 雌性腹端腹面(仿郑哲民等)

形态特征

体大中型,较细长。雄虫体长 31.5～38mm。雌虫体长 42～47mm。雄虫前翅长 21～26mm,雌虫前翅长 31～32mm。体绿色或黄绿色。头大而短,较短于前胸背板。前胸背板三条横沟均为黑色。颜面倾斜;颜面隆起较宽,具浅纵沟侧缘近于平行。头端宽短,顶端圆形。复眼卵圆形,较大。触角丝状,超过前胸背板的后缘。前胸背板从侧面看近鞍形;中隆线较弱,缺侧隆线;三条横沟均明显;后横沟明显

位于前胸背板中部之后;后缘呈钝角形或钝圆形。前胸腹板突圆锥形,顶端尖锐。中胸腹板侧叶较宽,侧叶间中隔狭。后胸腹板侧叶毗连。后足股节匀称,下膝侧片顶端呈锐角形。后足胫节近圆柱状,顶端具内、外端刺。前、后翅发达,其顶端到达或超过腹端。雄蝗肛上板长大于宽,具两条脊状隆起,中央纵沟明显;尾须较宽短,顶端分为两枝,上枝短而钝圆,下枝细长,顶端尖锐,伸向下方;下生殖板锥形,顶端尖锐。雌蝗下生殖板平滑,无纵隆起,后缘呈锐角形突出。

71. 分离小车蝗 *Oedaleus abruptus* (Thunberg)(图 2-70)

分布 湖北、江西、湖南、福建、广东、广西、海南、云南;巴基斯坦、印度、尼泊尔、孟加拉、斯里兰卡、缅甸、泰国。

为害 在广西浦北为害烟草大田期叶片。

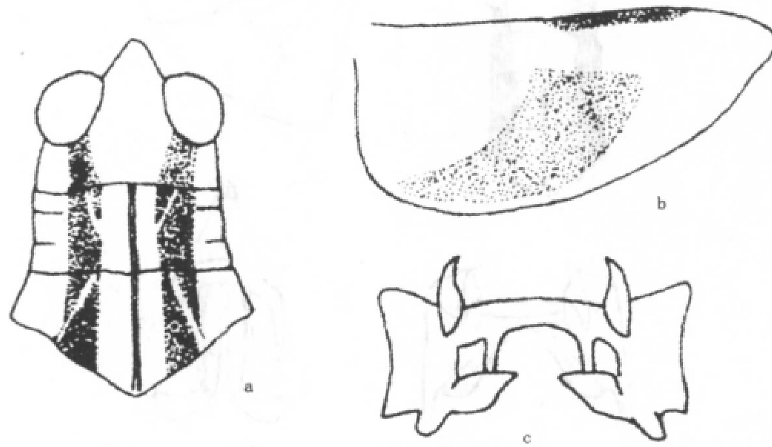


图 2-70 分离小车蝗

a.头、前胸背板背面 b.后翅 c.阳茎基背片(仿郑哲民等)

形态特征

体小型,匀称。雄虫体长 13～17.5mm,雌虫体长 20～24mm。雄虫前翅长 15～17mm,雌虫前翅长 19～21.5mm。体黄褐色、暗褐色或绿褐色。头大而短,较短于前胸背板。颜面稍倾斜;颜面隆起较宽,仅在中单眼处略凹,在中单眼之下收缩。头顶狭,顶端狭圆,侧隆线明显。复眼卵形。触角丝状,超过前胸背板的后缘,前胸背板呈低屋脊状,中隆线低而尖锐,“X”形纹明显隆起,沟后区明显长于沟前区,后缘呈钝圆形突出。中胸腹板侧叶间的中隔较宽,较宽于侧叶的宽度。后足股节匀称,上侧中隆线平滑,无细齿,膝侧片顶端圆形。后足胫节缺外端刺。前、后翅发达,其顶端明显超过后足股节的端部;前翅中脉域具有中闰脉,位于中脉和前肘脉中央;后翅与前翅几乎等长。雄蝗肛上板三角形,尾须锥形;下生殖板短锥形,顶端较钝。雌蝗产卵瓣粗短,顶端尖锐。后足股节具两个不明显的暗色横斑,膝部暗褐色。后足胫节枯草色,基部黑色。前翅之半黑褐色,具 3～4 个淡色横斑。后翅暗色带纹的第一径脉与第二臀脉之间断裂,到达或几乎到达后缘;后翅基部淡黄色。

卵及卵囊,卵粒较直或弯曲;中部较粗,向两端渐细;上端部钝圆,下端部呈狭圆状。卵粒长 4.3～4.9mm,平均 4.5mm;宽 1.1～1.3mm,平均 1.2mm;长宽比值约为 3.8。卵粒土黄色。卵壳较薄,表面具有不稳定的网状花纹小室。卵刚产下后,卵壳表面具有不很清晰的网状花纹小室,隆脊的交接处和小中央具有瘤状突起;但随着卵的发育,隆脊逐渐消失,仅可见到瘤状突起。卵孔可见,呈漏斗状,开口于平坦的卵壳表面。卵壳表面的卵孔带附近较平滑。卵囊直或略弯曲,近长圆柱状;两端部通常均呈钝圆形。卵囊长 11.5～20.3mm,平均 16.6mm;宽 3.1～3.6mm,平均 3.4mm;长宽比值约为 5。无卵囊盖。卵囊壁为两种类型:卵室部分为泡沫状壁,外表面有时粘上少量沙土,但不牢固,易脱落;泡沫状物质柱外为薄土质壁,由雌性产卵时所分泌的分泌物粘上沙土而成,土色,陈旧后变硬,易碎。在卵室之上,泡

沫状物质透明，黄白色，较多，形成短的泡沫状物质柱，其长度约为卵囊全长的 1/6；卵室内的泡沫状物质通常呈黄褐色，较少，从所有方面包围着卵粒，与卵粒粘连较紧密，但当卵粒吸水后则可分开。卵室较大，有卵 8～18 粒，排列不很规则，但大多数卵与卵囊纵轴呈倾斜状、侧观为一排而背腹观为 3 纵行呈多层次堆积排列。卵囊多分布在山坡下部及平地等环境湿度偏低的土壤中。在野外卵囊的数量不很多，但也不难找到。

72. 大青脊竹蝗 *Ceracris nigricornis laeta* (Bol.)(图 2-71)

分布　浙江、江西、湖南、福建(南平)、台湾、广东、海南、四川、广西、云南、贵州；越南。

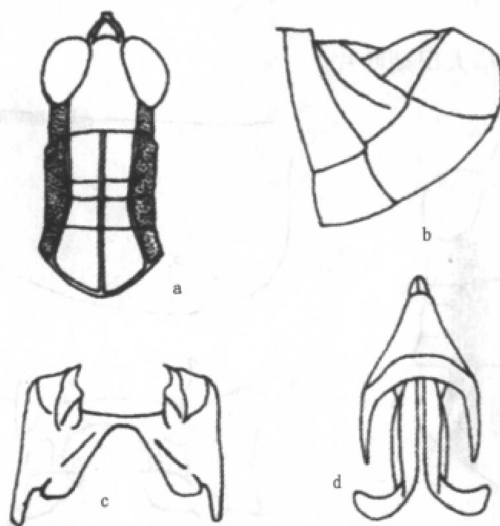


图 2-71　大青脊竹蝗

a. 头及前胸背板背面　b. 雄性腹端侧面
c. 阳茎基背片　d. 阳茎复合体背面

形态特征

体型中等，匀称。雄虫体长 22～24mm，雌虫体长 34～37mm。雄虫前翅长 21.5～23mm，雌虫前翅长 28～31mm。体绿色。头大而短，较短于前胸背板。颜面倾斜，与头顶组成锐角；颜面隆起侧缘明显，全长具浅纵沟。头顶较向前突出，顶端呈锐角或直角形。头侧窝很小，三角形，有时不明显。复眼卵形，其长径约为短径的 1.3～1.4 倍，而为眼下沟长度的 1.2～2 倍。触角丝状，细长，到达后足股节的基部；中段一节的长约为宽的 4～5 倍。前胸背板沟后区具稠密刻点；中、侧隆线均明显；三条横沟明显，后横沟割断中隆线，位于背板中部之后；前缘较直，后缘呈圆角形突出；侧片后下角直角形。前胸腹板在两前足基部之间略隆起。中、后胸腹板侧叶明显地分开。后足股节匀称，下膝侧片顶端圆形。后足胫节顶端缺外端刺。雌雄两性前翅较长，其顶端常超过后足股节的端部，超出部分的长度约为全翅长的 1/5。腹部第一节背板两侧具发达的鼓膜器，鼓膜孔圆形。雄蝗肛上板三角形；尾须近长柱状，其顶端超过肛上板的端部；下生殖板短锥形，顶端钝圆。雌蝗产卵瓣粗短。

复眼后具黑色眼后带，向后一直延伸到前胸背板的后缘。触角黑褐色，顶端淡色。后足股节底侧淡红褐色，膝部黑色，膝前环淡色，其后具黑色环。后足胫节淡青蓝色，基部及近基部黑色，中间夹有淡色环。前翅通常褐色，臀域呈绿色。

卵及卵囊　卵粒匀称，直或略弯曲；中部较粗，向两端渐细，上端部狭圆，下端部稍呈钝圆状。卵粒长 4.9～5mm，宽 1.2～1.5mm，长宽比值约为 4。卵粒棕褐色。卵壳较薄，粗糙，表面具有由低隆脊围成大小不等的网状花纹小室。在隆脊的交接处和小室中央均无瘤状突起；当卵吸水后，网状花纹小室变的不很清晰，有时部分隆脊近于消失。卵孔可见，呈漏斗状。卵孔带附近的卵壳表面较平滑。卵囊近长柱状，直或略呈弧形弯曲；下端部钝圆，上端部具有卵囊盖。卵囊长 32mm，宽 5.9mm，长宽比值约为 5:4。卵囊盖圆盘状，外凹内凸，其直径约为 4mm；外表面光滑，土色，内表面与泡沫状物质相连接；卵囊

盖的边缘与卵囊壁的内缘相接连,易分开。卵囊壁为两类型:卵室外为泡沫状壁,有时外表面粘有少量沙土,但不牢固,易脱落;泡沫状物质柱外为土质壁,由雌蝗产卵时所分泌的分泌物粘上沙土而成,较薄,脆而易碎。卵室之上的泡沫状物质呈黄白色,透明,很多,形成较长的泡沫状物质柱,其长度约为卵囊全长的1/3;在卵室内,泡沫状物质呈棕褐色或酱色,在卵粒与卵囊壁间稍多,而卵粒间很少,与卵粒粘连较紧密,但当卵吸水后则可分开。卵室内有卵32粒,与卵囊纵轴呈倾斜状、侧观为一排而背腹观为4纵行呈多层次排列。卵囊多分布在环境湿度适中的竹林间开阔地带的土壤中。在野外卵囊的数量较多,在局部地区十分集中,易于寻找。

二、螽斯总科 Tettigonioidea

73. 北方尖头螽 *Ruspolia nitidula* Scopoli

分布 山东、辽宁、内蒙古、河北、新疆。

为害 烟草、果树、芦苇、农作物及杂草等。

形态特征

体长26～30mm,前翅36～41mm。体黄褐色或绿褐色。头顶钝圆形,向前突出,颜面向后倾斜。复眼卵圆形,体黄的个体为棕褐色。前胸背板较平,黄色个体的三条横沟比绿色个体的明显,前缘直而向下稍圆,后缘钝圆并微向上翘。侧片后下缘呈圆形,上方有个桃头状凹陷。前翅绿色或黄绿色,翅脉间散布许多褐点,翅端呈尖圆形,超过后足膝端8～10cm各有一个褐色短刺。前、中足胫节内侧各有一列纵细刺5～6枚,后足细长,腿后节后部下侧具稀疏短刺5～6枚;胫节外侧从中上部起向下有一列20枚左右的短刺,胫节内侧从中下部起向下也有纵短刺6～8枚。腹部较粗短。雌虫尾须较长,基部粗壮,上部尖细,向内弯曲。雌虫尾须尖直,产卵管剑状平直,端末尖,长30mm左右,与体等长。

74. 黑角环树螽 *Letana melanotis* B-Bienko

分布 湖南、福建、广西、云南。

形态特征

雄成虫体长14～15mm,雌虫体长16～17mm。雄虫前翅长21～23mm,雌虫前翅长25～26mm。体深绿色,头顶、前胸背板背面及翅的后缘深紫色,触角黑色。前胸背板侧隆线不明显,前横沟和中横沟明显,中横沟呈"V"字形,侧片后缘圆形,长宽相等,前足基节无刺,胫节听器内、外两侧均为开放式。前翅透明,Rs脉从R脉中部分出,前翅超过后足股节顶部,后翅比前翅长。雄虫肛上板宽而扩大,尾须长而粗壮,下生殖板环抱状,基部分成两片,呈开口状,端部延长成长条状,彼此接近并接触。产卵器短宽,上、下边缘均有较粗大的锯齿,下生殖板三角形。

75. 日本管树螽 *Duectia japonica* Thunberg

分布 内蒙古、河北、陕西、山东、甘肃、四川、江苏、湖南。

为害 烟草、刺槐、果树、芦苇、瓜及蔬菜等,捕食赤松毛虫幼虫及卵。

形态特征

雄成虫体长16～20mm,雌虫体长19～23mm。雄、雌虫前翅长均为23.5～28mm。体绿色或灰绿色。头顶尖角状,具明显的纵沟。前胸背板无侧隆线,侧片长大于高,在侧片的中部具有深而近于垂直的沟,肩部凹陷不深。前翅发达,其顶端明显超过后足股节的顶端,其长约为宽的5倍;胫脉域和中脉域具明显的横脉。后翅明显长于前翅。前足基节通常具有小刺,胫节鼓膜器内、外侧均呈椭圆形;后足股节下侧和膝片顶端均具有明显的刺。各足胫节上侧均具有纵沟。雄螽肛上板呈长三角形,尾须较细、弯曲,下生殖板分裂到基部,不呈片状。雌螽尾须稍长于产卵管中部之宽,产卵管基部呈弧形弯曲,有明显

的小突起。

76. 日本绿螽 *Holochlora japonica* Brunner v. Wattenwyl(图 2-72)

别名　桃枝螽斯

分布　国内分布于山东、江苏、上海、安徽、浙江、湖北、湖南、福建、广东、海南等地,国外分布于日本。

为害　烟草、苹果、桃、梨、梅、李、柑橘、樱桃、无花果、枇杷、葡萄、杏、柿、胡桃、桑、柳树等。

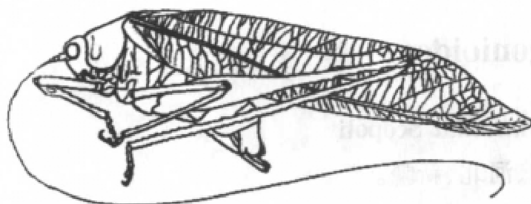


图 2-72　日本绿螽

雄性整体(侧面观)

形态特征

成虫体长 21～30mm,绿色;复眼褐色,前翅 C 脉黄色,沿其外侧具一条淡褐色线;雌性产卵瓣棕褐色,端部变黑。头顶三角形,端半部侧扁,狭于触角第 1 节,与颜顶不相接触,背面具沟。复眼卵圆形,突出。前胸背板前缘微凹,后缘呈半圆形,背面沟前区圆凸,中部之前稍微缩狭,横沟三条,中横沟呈"V"字形,沟后区扁平;侧片高大于宽,肩凹明显。前翅和后翅均发育完全,前翅 C 脉十分明显,较直;Rs 脉从 R 脉中部分出,分叉。后翅长于前翅。雄性腹部末节背板延长,深裂成两叶,裂叶稍微分离,端部斜截形,从侧面观端缘微波曲形;裂叶背面被绒毛,在其腹面近端部具一个小的锥形突起;尾须短,强内弯。雄性下生殖板基半部宽,端半部甚狭,侧缘平行,后缘具锐角形凹口;刺突短,或多或少变扁。雌性下生殖板近三角形,端部钝圆,中隆线全长明显;产卵瓣宽阔,近基部具明显的横隆褶,背缘端部微呈斜截形,全长具细齿,腹缘仅端部具齿,侧表面近端部具数列细齿。前足基节具刺,前胫节背面具纵沟和背距;内侧听器为封闭型,外侧听器为开放型。各足股节腹面具刺,后足股节膝叶具 2 刺,后足胫节背面内缘和外缘各具 32～34 个刺。

卵　纺梭形,扁平,长 5mm,宽 2.5mm,赤褐色至黑褐色。

若虫　体形和颜色与成虫相似,只有无翅或仅生翅芽的区别。

生物学特性

日本绿螽在我国 1 年发生 2 代,以卵越冬。6 月中旬以后陆续孵化,若虫以取食绿草嫩叶为主,9、10 月间羽化成虫,转移到各种果树上为害,并在树梢选择细嫩枝,用产卵瓣刺裂表皮后将卵产于其中。有趋光性,夜晚常被灯光吸引。

77. 中华草螽 *Conocephalus chinensis* (Redtenbacher)(图 2-73)

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、江苏、上海、安徽;俄罗斯(远东)、朝鲜、日本。

为害　烟草、水稻、玉米、大豆等。

形态特征

成虫体长 14～17mm,通常为淡绿色或淡黄绿色,头部和前胸背板背面具褐色纵带,纵带中域色淡,后足胫节背缘刺端半部暗黑色。头顶极狭,不突出于颜顶之前,背面缺沟;从正面观头顶侧缘平行。复眼卵圆形,突出。前胸背板鞍形,背面稍平;侧片长与高约相等,下缘向后倾斜,后缘具一个稍隆起的透明区。前翅和后翅均发育完全。前翅超过后足股节端部,狭窄;R 脉基部较明显地增粗。后翅长于前

翅。前胸腹板具 2 刺。雄性腹部末节背板端部向下弯，开裂成两叶，裂叶相互交叉，顶端圆。雄性尾须内侧中部具一强壮的齿，端部向下弯曲成钩状；下生殖板延长，后缘中央微内凹，具一对较细长的刺突。雌性尾须短圆锥形；下生殖板近三角形，端部圆；产卵瓣短于后足股节，剑形，背缘具极微弱的细齿。前足基节缺刺；各足股节腹面缺刺，后足股节膝叶具 2 刺；前、中胫节背面缺距，腹面具 6 对几乎等长的短距；前胫节内、外两侧听器均为封闭型；后足胫节背面内缘和外缘各具 28～31 个刺。

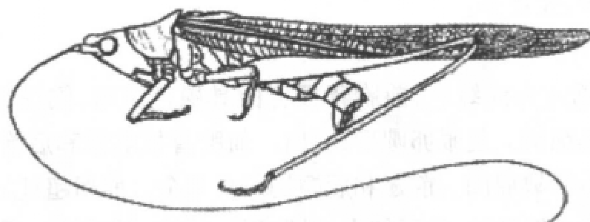


图 2-73　中华草螽

雄性整体（侧面观）

卵　卵为细圆柱形，长约 5mm 左右，宽 1mm，淡橙黄色。

若虫　体形与成虫相似，只有无翅或仅生翅芽的区别，背面具一条暗色纵纹。

生物学特性

中华草螽在我国 1 年发生 1 代，以卵越冬。若虫最早出现在 5 月份，从孵化到成虫约经过 4～5 次蜕皮。食性较杂，主要以植物的叶为食，同时也捕食蚜虫和小鳞翅目幼虫。

78. 长瓣草螽 *Conocephalus gladiatus* (Redtenbacher)（图 2-74）

分布　河北、江苏、上海、浙江、湖北、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州；日本。

为害　烟草、水稻、玉米、大豆等。

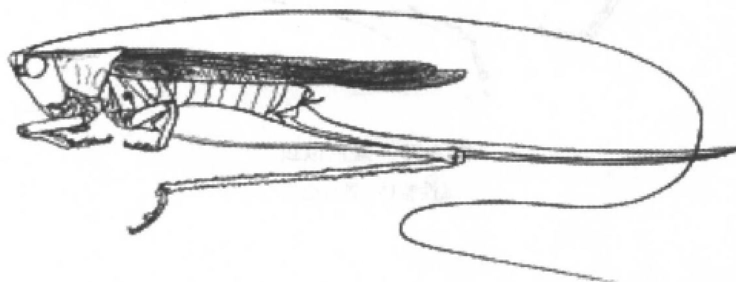


图 2-74　长瓣草螽

雌性整体（侧面观）

形态特征

成虫体长 18～24mm，通常为淡绿色或淡褐黄色，头部和前胸背板背面具褐色纵带。头顶或多或少侧扁，顶端钝圆，不突出于颜顶之前，背面缺沟；从正面观头顶侧缘向上端稍微岔开。复眼卵圆形，突出。前胸背板鞍形，背面稍平；侧片长与高约相等，下缘向后强倾斜，后缘肩凹较弱，其下方具一个稍隆起的透明区。前翅和后翅均发育完全。前翅超过后足股节端部，狭窄；Sc 脉基半部明显地增粗。后翅长于前翅。前胸腹板具 2 刺。雄性腹部末节背板端部开裂成两尖形的裂叶，裂叶几乎毗连和向下弯曲。雄性尾须内侧中部之前具一强壮的齿，尾须端部稍延长和侧扁；下生殖板延长，后缘平直，具一对较细长的刺突。雌性尾须短圆锥形；下生殖板近三角形，端部圆形；产卵瓣约为后足股节长的一倍半以上，剑形，边缘光滑。前足基节缺刺；各足股节腹面缺刺，后足股节膝叶具 2 刺；前、中胫节背面缺距，腹面具 6 对

几乎等长的短距；前胫节内、外两侧听器均为封闭型；后足胫节背面内缘和外缘各具 26～32 个刺。

79. 素色似织 ***Hexacentrus unicolor*** **Audin-Serville(图 2-75)**

分布　上海、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、贵州；日本、缅甸、菲律宾、马来西亚、新加坡、印度尼西亚。

为害　烟草、水稻、玉米、大豆等。

形态特征

成虫体长 19～24mm，通常为淡绿色，前胸背板背面具褐色纵带，侧缘镶黑边，雄性前翅臀域带褐色。头顶极狭，侧扁，背面具细沟。复眼卵圆形，突出。前胸背板前缘和后缘微内凹，缺侧隆线，沟后区扁平；侧片下缘向后倾斜，后缘缺肩凹。前翅和后翅均发育完全。前翅超过后足股节端部，雄性较宽阔，后缘强弧形弯曲；R 脉具 3～4 根分枝；镜膜较小，椭圆形。雌性前翅较狭，后缘平直，R 脉具 3～4 根分枝。两性后翅均不长于前翅。雄性尾须基部甚粗，端部骤然变细和内弯；下生殖板延长，后缘呈弧形内凹，具一对较长的刺突。雌性尾须短圆锥形；下生殖板三角形，端部具弱的凹口；产卵瓣约为后足股节长的 2/3，较平直，端部尖锐，边缘光滑。前足基节缺刺；各足股节腹面具刺，后足股节膝叶具 2 刺；前胫节背面缺距，腹面具 6 对长距，其近基部的一对距最长，依次向端部缩短；内、外两侧听器均为封闭型。中足胫节背面具 1～2 个距，腹面距类似前足胫节；后足胫节背面内缘和外缘各具 32～41 个刺。

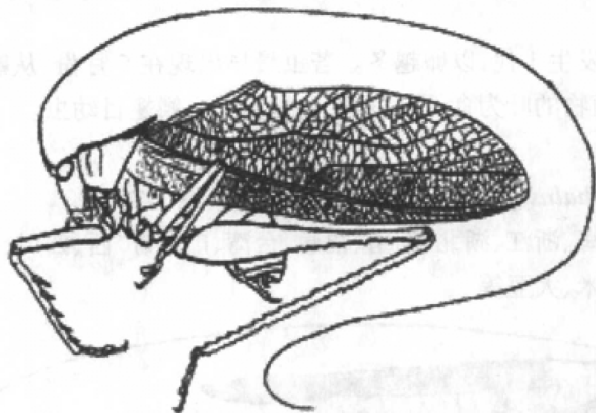


图 2-75　素色似织

雄性整体(侧面观)

生物学特性

素色似织在我国 1 年发生 1 代，以卵越冬。6 月初孵化，若虫从孵化到成虫的发育期约 2 个月。若虫的蜕皮与其它螽斯一样，以头朝下倒挂式进行蜕皮。无论若虫或成虫，均以植物的叶为食，时常捕食蚜虫等小昆虫补充体内所需的蛋白质，所以它在植物上的时间，往往比地面上要长得多。

80. 暗褐蝈螽 ***Gampsocleis beurgeri obscura*** **(Walker)(图 2-76)**

分布　黑龙江、吉林、内蒙古、青海、北京、河北、山东、江苏；俄罗斯(远东)、朝鲜。

为害　烟草、棉花、向日葵、蔬菜、瓜类和禾谷类作物，有时也为害葡萄和果木的叶及果实。

形态特征

成虫体长 36～40mm，通常为绿色或锈绿色，头部背面有时具 4 条暗色纵带，前胸背板绿色，侧片杂暗褐色，后缘具白色边；前翅绿色，纵脉黑褐色，中脉域和径脉域具数个暗褐色斑；雄性前翅臀域淡褐色，腹部背面锈绿色或锈褐色，两侧具暗色纵带，腹面绿色；雌性产卵瓣暗褐色，但基部为淡褐黄色；后足股节外侧具黑褐色纵条纹。头顶约为触角第一节宽的 2 倍，背面缺沟。复眼近圆形，稍突出。前胸背板近

鞍形，后缘宽圆形，背面具横沟三条，中横沟呈“V”字形，后横沟浅而直；沟后区较平，中央具一条不明显的细隆线。前翅和后翅均发育完全。前翅不到达后足股节端部，中部之后明显趋狭，端缘狭圆；Rs 脉从 R 脉中部分出。后翅短于前翅。雄性腹部末节背板适度延长，端部开裂成两叶；尾须较粗壮，内侧近基部具一个大齿；下生殖板长大于宽，后缘在刺突之间具三角形凹口。雌性尾须短圆锥形；下生殖板长不大于宽，后缘内凹，裂叶基部具深凹痕；产卵瓣短于后足股节，端半部渐下弯，顶端呈斜截形。前足基节具刺；各足股节腹面均具刺，后足股节膝叶缺刺；前胫节背面外侧具 3 个距，腹面具 6 对距，内、外两侧听器均为封闭型；中足胫节背面内侧具 4 个距，外侧具 2～3 个距；后足胫节背面内缘和外缘各具 22～27 个刺。

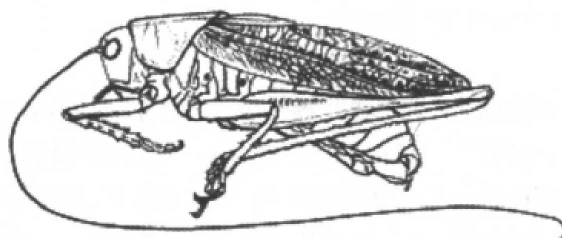


图 76　暗褐蝈螽

雄性整体(侧面观)

卵　长卵圆形，外壳坚硬而光滑，褐色。

若虫　形态与成虫近似，只有无翅或仅生翅芽的区别，体色翠绿。

生物学特性

暗褐蝈螽在我国 1 年发生 1 代，以卵越冬。4 月初孵化，若虫从孵化到成虫的发育期约 50～60 天，在这段时间内，共蜕皮 5～6 次，成虫寿命约 90 天。暗褐蝈螽通常喜栖息于旱生丛生的禾草中，食性复杂，食量较大，可取食数十种植物，也捕食一些其它昆虫。卵散产于土中，达 200 余粒。雄虫通常停栖在高约一米的植物上鸣叫，作为鸣虫之一在我国民间饲养也由来已久。

81. 绿掩耳螽 *Elimaea chloris* (De Haan)(图 2-77)

分布　福建、湖南、广东、香港、海南、四川、广西、贵州、云南等地。

为害　已知在贵州省中部地区为害烟草。

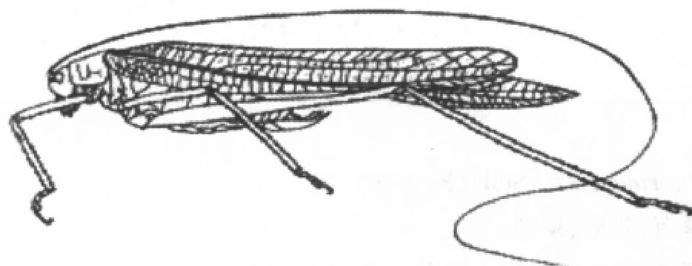


图 2-77　绿掩耳螽

雄性整体(侧面观)(刘宪伟绘)

形态特征

成虫体长 18～24mm，黄绿色；头部和前胸背板背面赤色或紫红色，具淡色中线；触角基部两节泛红色，其余节淡黄褐色，腹侧暗黑色；前翅绿色，沿前缘有时具红色，径脉域和中脉域有暗点不明显。头顶尖角形，端半部侧扁，狭于触角第一节，背面具沟，后头隆起。前胸背板缺侧隆线，侧片后缘肩凹稍明显。前翅较狭，远超过后足股节端部；Rs 脉从 R 脉中部之前分出，具 3～4 个分枝；横脉排列较规则。后翅长于前翅。雄性腹部末节背板后缘圆凸；肛上板矛形，端部尖锐；尾须较粗短，圆柱形，强内弯，仅到达下生

殖板中部，近端部较明显地增粗，具粗壮的端刺；下生殖板狭长，适度地向上弯曲，纵裂约为其全长的1/3。雌性尾须较短，圆锥形；下生殖板三角形，端部具凹口；产卵瓣侧扁，较强地向上弯曲，边缘具细齿。前足基节缺刺，胫节背面具纵沟和背距，内、外两侧听器均为封闭形。各足股节腹面具刺。

生物学特性

1年发生1代，成虫于8月中、下旬出现。

82. 瘆点掩耳螽 *Elimaea punctifera* (Walker)(图 2-78)

分布　浙江、江西、湖南、福建、台湾、广东、香港、广西、四川、云南、海南、西藏；巴基斯坦、印度。

为害　已知在广西地区为害大田期烟草叶片。

形态特征

成虫体长 21～27mm，黄绿色；后头和前胸背板具黑色散点，复眼黑褐色；触角黄褐色，除基部两节外各节腹侧暗黑色；前翅绿色，沿前缘有时具红色，径脉域和中脉域暗黑色点；腹部背面红色，两侧具赤色散点；各足股节具暗点。雄性腹部末节背板后缘圆凸；肛上板矛形；尾须较粗短，圆柱形，强内弯，仅到达下生殖板中部，近端部较明显地增粗，具一粗壮的端刺；下生殖板狭长，适度地向上弯曲，纵裂约为其全长的1/2，两裂叶端部相接触。雌性尾须端部较钝圆；下生殖板三角形，端部具凹口；产卵瓣侧扁，较强地向上弯曲，边缘具细齿。

生物学特性

1年发生1代，成虫于8月中、下旬出现。

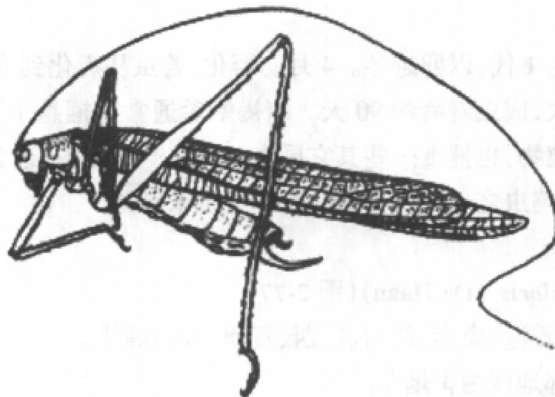


图 2-78　瘆点掩耳螽

(刘宪伟绘)

83. 赤褐环螽 *Letana rubescens* (Stål)(图 2-79)

分布　南方诸省；越南、老挝、泰国。

为害　已知在贵州和广西地区为害大田期烟草叶片。

形态特征

成虫体长 14～21mm，绿色，具暗色和淡红色散点；触角暗黑色，具淡色环节；后头、前胸背板背面和前翅臀脉域具赤褐色，前足胫节听器部的背侧具黑色。头顶狭于触角第一节，与颜顶不接触，背面具沟。前胸背板缺侧隆线；侧片后缘肩凹不明显；雄性前胸背板侧片强膨胀。前翅超过后足股节端部，雄性前翅发音部长大于宽，约占前翅全长的1/7。雄性第9腹节背板强向后突出，端缘斜截或微内凹；肛上板近长方形，侧缘微凹，端缘微波曲形，侧端叶较短小；尾须稍内弯，具内端刺；下生殖板裂叶端部圆形。雌性肛上板较小，近半圆形，背面具浅纵沟；尾须较短，端部较钝；下生殖板狭长，近基部两侧明显凸出，端部宽圆；产卵瓣较短，背缘和腹缘具锐齿。前足基节缺刺，胫节背面具纵沟和背距，内、外两侧听器均为

开放型。各足股节腹面具刺,膝叶具2刺。

生物学特性

1年发生1代,成虫于8月中、下旬出现。

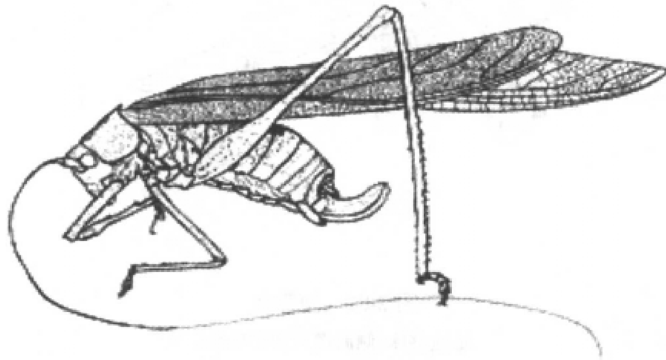


图 2-79 赤褐环螽

雌性整体(侧面观)(刘宪伟绘)

84. 镰尾露螽 *Phaneroptera falcata* (Poda)(图 2-80)

分布 国内分布地黑龙江、吉林、内蒙古、新疆、甘肃、陕西、江苏、上海、安徽、江西、四川;日本、欧洲。

为害 烟草、水稻。

形态特征

成虫体长15~20mm,黄绿色或绿色,全身散布赤色和褐色点;前翅和后翅超越前翅部分淡绿色,翅室内具细小的黑点,雄性左前翅发音部具暗斑。头顶狭于触角第一节,与颜顶不接触,背面具沟。前胸背板缺侧隆线;侧片长与高约相等,后缘肩凹明显。前翅到达后足股节端部,缺光泽且不透明;Rs脉从R脉中部之前分出,分叉。后翅远长于前翅。雄性腹部末节背板后缘微凹陷;肛上板横宽,近方形;尾须基半部微内弯,端半部向背方强弯曲,端部渐尖和具明显的侧棱;下生殖板端部呈鱼尾形,缺腹突,腹面中隆线全长明显。雌性尾须短,圆锥形;下生殖板钝三角形;产卵瓣弯镰形,边缘具较钝的细齿。前足基节具刺,胫节背面具沟和缺背距;内、外两侧听器均为开放型。各足股节腹面具刺。

生物学特性

1年发生1代,成虫于7月中旬出现。

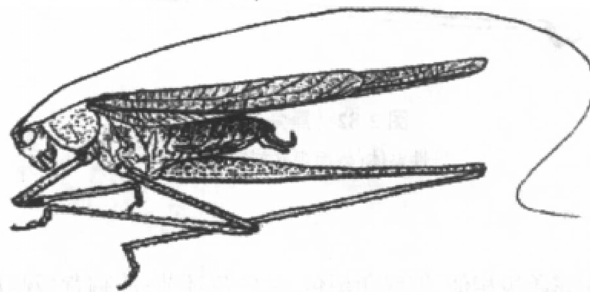


图 2-80 镰尾露螽

雄性整体(侧面观)(刘宪伟绘)

85. 瘦露螽 *Phaneroptera gracilis* Burmeister(图 2-81)

分布 甘肃、陕西、湖南、湖北、福建、广东、海南、四川、贵州、云南;日本、东南亚、印度和非洲南部。

为害 已知在贵州省中部地区为害烟草。

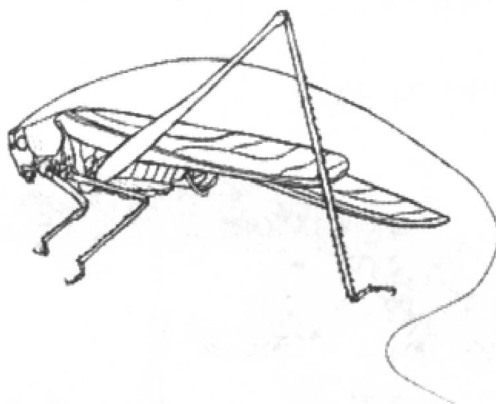


图 2-81 瘦露螽
雄性整体(侧面观)(刘宪伟绘)

形态特征

成虫体长 15～21mm,黄绿色,全身散布赤色和褐色点,前胸背板尤为明显;前翅、后翅超越前翅部分淡绿色,翅室内具细小的黑点;雄性左前翅发音部暗色。雄性腹部末节背板后缘中央微内凹;肛上板近方形,后缘宽圆;尾须细长,强内弯,端部稍扁平,具端刺;下生殖板狭长,端部具三角形凹口,缺腹突,腹面中隆线全长明显。雄性尾须短,圆锥形;下生殖板钝三角形;产卵瓣弯镰形,边缘具较钝的细齿。

生物学特性

1 年发生 1 代,成虫于 7 月中旬出现。

86. 黑角露螽 ***Phaneroptera nigroantennata*** **Burnner v. Wattenwyl(图 2-82)**

分布 陕西、浙江、安徽、湖南、台湾、四川、贵州;日本、朝鲜。

为害 已知在贵州省中部地区为害烟草。

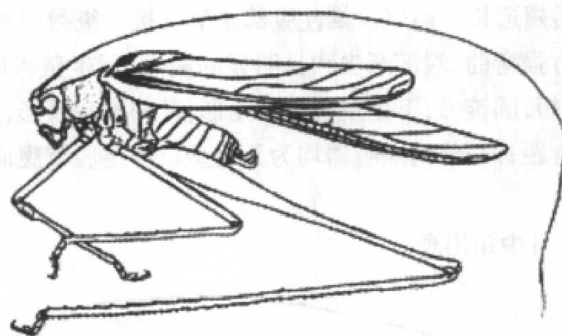


图 2-82 黑角露螽
雄性整体(侧面观)(刘宪伟绘)

形态特征

成虫体长 13～19mm,与瘦露螽极相似,但触角黑色,具白色环节;前胸背板侧片非长大于高;雄性左前翅发音部突出;雄性尾须内弯,端部缺界限分明的端刺;下生殖板裂叶较狭长,端部具三角形凹口等可区别。

生物学特性

1 年发生 1 代,成虫于 7 月中旬出现。

87. 日本条螽 ***Ducetia japonica*** **(Thunberg)(图 2-83)**

别名 青螽斯。

分布　湖北、江苏、上海、安徽、浙江、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南、海南、西藏；日本、朝鲜、菲律宾、印度、斯里兰卡、澳大利亚。

为害　烟草、水稻、玉米、棉花、豆类、瓜类、果树、桑等。

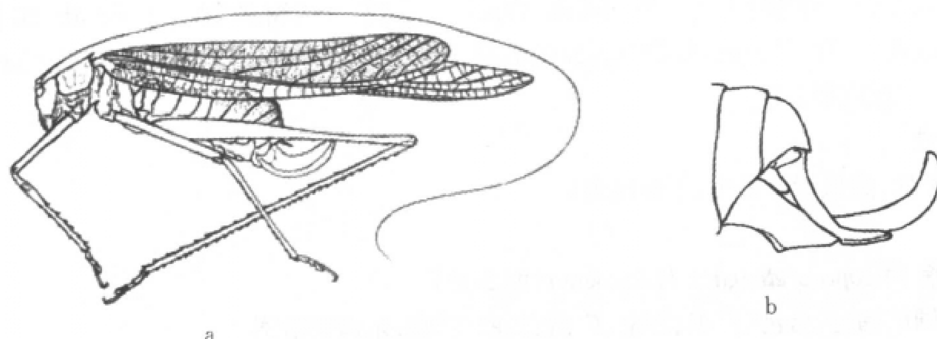


图 2-83　日本条螽

a. 雄性整体(侧面观)　b. 雄性腹端(背面观)(刘宪伟绘)

形态特征

成虫体长 16～23mm，淡绿色；雄性前胸背板背面黄褐色或赤褐色，两侧稍暗，有时具一条淡色中线；前翅臀脉域雄性为暗褐色，雌性带黄褐色。头顶尖角形，侧扁于触角第一节，背面具沟。前胸背板缺侧隆线；侧片之长大于高，后缘肩凹不明显。前翅较长，向端部渐趋狭；R 脉具 4～6 根近乎平行的分枝，Rs 脉不分叉。后翅长于前翅。雄性第 10 腹节背板稍延长，后缘平截形；肛上板三角形，端部尖锐；尾须细长，稍内弯，端部 1/3 呈斧形扩大，腹缘具隆脊；下生殖板狭长，深裂几乎至基部，从侧面观中部之后向上弯曲。雌性尾须较短，圆锥形；下生殖板近三角形，端部圆；产卵瓣侧扁，较强地向上弯曲，边缘具细刺。前足基节具一小刺，胫节背面具纵沟和背距，内、外两侧听器均为开放型。各足股节腹面具刺，膝叶具 2 刺。

生物学特性

1 年发生 1 代，成虫于 7 月中旬出现。此虫在贵州省中部地区对烟草造成一定的危害，在靠近林缘灌木丛或茅草坡地块的烟株受害可达 30%～40%，主要为害烟株中、上部的嫩叶(花蕾)，种群密度高时亦为害中下部的烟叶，咀食叶缘或在叶中部形成小孔状。

88. 截叶糙颈螽 *Rudicollaris truncato lobata* (Brunner v. Wattenwyl)(图 2-84)

别名　宽翅绿叶螽。

分布　我国的安徽、浙江、江西、福建、台湾、广东、海南、湖南、湖北、四川、广西、贵州；西藏、日本。

为害　在广西地区为害大田期烟草叶片。

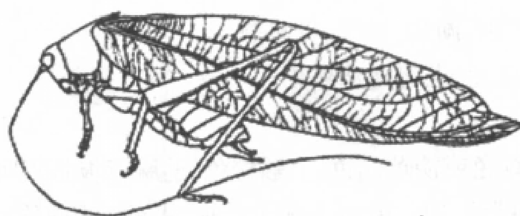


图 2-84　截叶糙颈螽

雄性整体(侧面观)(刘宪伟绘)

形态特征

成虫体长 25～43mm，淡绿色。前胸背板后缘呈钝三角形突出。前翅或多或少革质，具弱光泽；C

脉不明显，Sc脉和R脉从基部分开，除近端部外较紧密地靠拢；Rs脉从R脉中部之前分出，分叉，其后分枝与M脉不合并。后翅长于前翅。雄性第10腹节背板端部下弯，具一条横隆线，后缘宽圆；尾须圆柱形，内弯，端部具1小齿；下生殖板长大于基部的宽，向端部渐趋狭；腹突圆柱形，长短变异较大。雌性下生殖板圆三角形；产卵瓣宽阔，基部缺横隆褶，背瓣端部尖锐，腹瓣端部截形，边缘具齿，侧表面近端部具数列颗粒状细齿。前足基节具刺；股节腹面具小刺，膝叶缺刺。前足胫节背面具沟和背距，内听器为封闭型，外听器为开放型。

生物学特性

1年发生1代，成虫于7月中、下旬出现。

89. 纺织娘 *Mecopoda elongata* (Linnaeus)(图 2-85)

分布 我国的福建、台湾、广东、海南、广西、云南、西藏；东南亚诸国。

为害 甘蔗、玉米、棉花、豆类、瓜类、桑、桃等，或许也危害烟草。

形态特征

成虫体长31～38mm，黄褐色或绿色；前胸背板侧片上部黑色；前翅常见为淡灰褐色和暗褐色，有时具不明显的淡色斑；极少绿色。前胸背板沟后区非强烈扩宽，刻点明显。前胸腹板刺突基部毗连，间隔小于刺突基部宽之半。雄性前翅较狭长，其长为宽的3.5倍以上，超过后足股节端部，发音部约占前翅长的1/3。雌性产卵瓣较短，端半部较明显地向上弯曲。

生物学特性

1年发生1代。

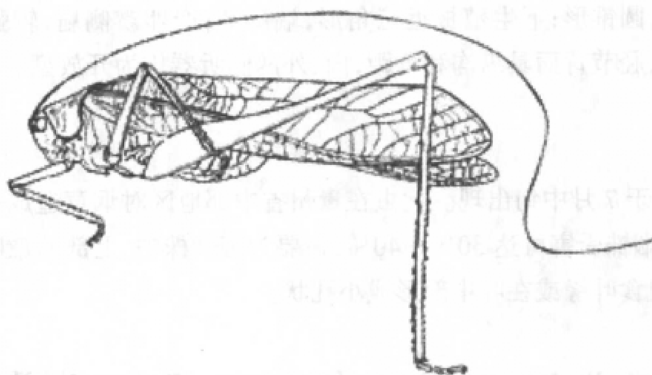


图 2-85 纺织娘

雄性整体(侧面观)(刘宪伟绘)

90. 鼻优草螽 *Euconocephalus nasutus* (Thunberg)(图 2-86)

分布 我国的浙江、福建、广东、湖北、四川、贵州等地。

为害 禾本科植物及烟草、花生、茶等经济作物。

形态特征

成虫体长28～32mm，淡草绿色或淡黄褐色；上颚橙色，前胸背板具不明显的黄色侧条纹；前翅前缘基半部具黑边。头顶圆锥形，顶端钝，向前突出于颜顶之前，从侧面观腹缘微凹。前胸背板背面稍平；侧片下缘向后倾斜，后缘肩凹明显。前翅颇远地超过后足股节顶端，端缘稍微斜截。后翅不长于前翅。雄性腹部末节背板稍微延长，后缘具三角形凹口，后侧角突出；尾须较粗，端部具2个指向内的刺；下生殖板长大于宽，后缘具三角形凹口，腹突较短不上。雌性尾须较细，圆锥形；下生殖板较小，端部呈弧形内凹；产卵瓣中部不扩宽，端部渐趋尖，边缘光滑。前足胫节听器为封闭型；前和中足股节腹面外缘各具1～3个小刺，后足股节腹面内、外缘各具7～10个刺；后足胫节背面内外缘各具24～30个刺。前胸腹板

具 2 个刺突，中胸和后胸腹板裂叶三角形。

生物学特性

1 年发生 1 代，越冬成虫 4～5 月下旬产卵。

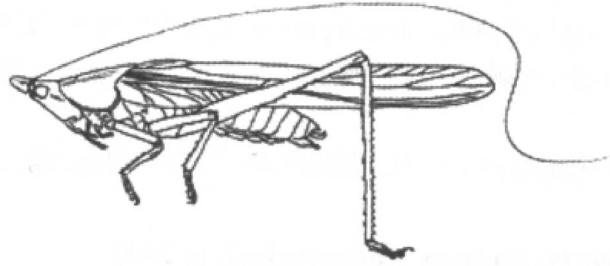


图 2-86　鼻优草螽

雄性整体（侧面观）（刘宪伟绘）

91. 黑胫钩额螽 *Ruspoils lineosa*（Walker）（图 2-87）

分布　我国的安徽、湖北、浙江、江西、湖南、福建、台湾、广西、四川、贵州、云南等地。

为害　已知在广西地区为害大田期烟草叶片。

形态特征

成虫体长 24～31mm，草绿色或淡灰褐色；有时前翅具不明显的暗点；各足胫节两侧具黑褐色。头顶宽大于长，圆柱形，顶端钝圆，向前突出于颜顶之前。前胸背板背面稍平；侧片下缘向后倾斜，后缘肩凹较明显。前翅颇远地超过后足股节顶端，端部狭圆。后翅不长于前翅。雄性第 10 腹节背板稍延长，后缘呈三角形凹，两侧角突出；尾须较粗，端部具 2 个指向内的粗刺；下生殖板长大于宽，后缘具腹突。雌性尾须细圆锥形；下生殖板较小，端部呈弧形内凹；产卵瓣中部不扩宽，端部渐趋尖，边缘光滑。前足胫节听器为封闭型；各足股节腹面具刺。前胸腹板具 2 刺突，中胸和后胸腹板裂叶三角形。

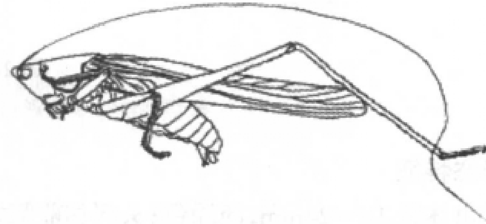


图 2-87　黑胫钩额螽

雄性整体（侧面观）（刘宪伟绘）

生物学特性

1 年发生 1 代，成虫 7 月中旬出现。

92. 斑翅草螽 *Conocephalus maculatus*（Le Guillou）（图 2-88）

分布　辽宁、河北、北京、湖北、上海、浙江、安徽、江西、湖南、福建、台湾、广东、香港、四川、贵州、云南；日本及东南亚。

为害　禾本科植物以及烟草、果树、竹等经济作物。



图 2-88　斑翅草螽

雄性整体（侧面观）（刘宪伟绘）

形态特征

成虫体长 14～17mm，淡绿色；头部和前胸背板背面具褐色纵带，向后渐扩宽，两侧具黄色边；前翅具明显的暗斑。头顶较宽，头顶不突出于颜顶之前，前面观呈扇形，侧缘强岔开；前胸背板侧片长与高几乎相等，下缘向后较强地倾斜，后缘具弱的肩凹。前翅超过后足股节端部，较狭窄；Sc 脉基脉较明显的增粗。后翅稍长于前翅。雄性尾须中部具 1 内齿；雌性产卵瓣明显短于后足股节。前足胫节内、外两侧听器均为封闭型；各足股节腹面缺刺；后足股节膝叶具 2 刺。前胸腹板具 2 刺。

生物学特性

我国南方 1 年可发生 2 代，越冬卵 4～6 月上旬孵出，6～7 月下旬羽化。第二代成虫 8～10 月出现。

93. 长瓣草螽 *Conocephalus gladiatus* (Redtenbacher)(图 2-89)

分布　北京、江苏、上海、浙江、安徽、江西、福建、湖南、湖北、四川、广西、贵州；日本。

为害　禾本科植物以及烟草、果树、竹等经济作物。

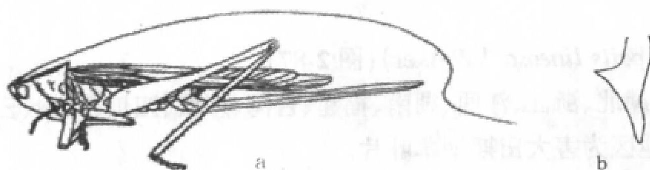


图 2-89　长瓣草螽

a. 雌性整体(侧面观)　b. 雄性尾须(背面观)(刘宪伟绘)

形态特征

成虫体长 18～24mm，淡绿色；头部和前胸背板背面具褐色纵带，向后渐扩宽，两侧具黄色边。与斑翅草螽的区别如下：头顶或多或少侧扁，前观侧缘向端部稍微岔开。雄性第 10 腹节背板端部开裂成两尖形的裂叶，裂叶几乎毗连和向下弯；尾须中部之前具一内刺，端部延长并侧扁。雌性产卵瓣长于后足股节，较直。

生物学特性

参见斑翅草螽。

三、蟋蟀总科 Grylloidea

94. 多伊棺头蟋 *Loxoblemmus doenitzi* Stein(图 2-90)

分布　辽宁、河北、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、江西、湖南、广西、四川、贵州；日本。

为害　烟草、禾谷类、豆类、蔬菜、水果、瓜类。

形态特征

成虫体较小，长 16～20mm，黄褐色具黑点。头较大，黑色，头顶具多条细长的黄色条纹；颜面呈斜截状，侧突明显超出复眼；额突的端缘呈钝角状凸出，明显宽于触角第 1 节；侧单眼间具一条黄色横带，中单眼圆形，黄色；触角第 1 节缺突起。前胸背板横宽，具绒毛和黄色花纹。前翅长 10～13mm；雄性斜脉 2 条，镜膜内缺分脉；雌性前翅纵脉较斜，呈网状。后翅明显超出前翅。前足胫节外侧具一个大的、椭圆形的膜质听器，内侧听器具鼓膜；后足股节外侧具黄色的斜细纹，胫节背面两侧缘各具 5～6 枚背距，端距 6 枚，第 1 跗节细长，背面

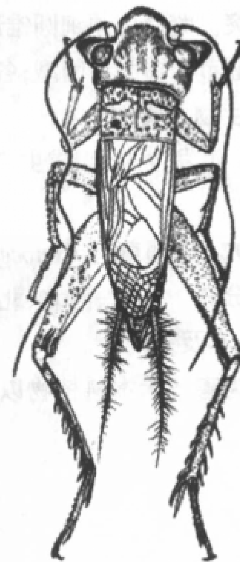


图 2-90　多伊棺头蟋

雄性整体(徐仁娣绘)

两侧缘具刺。产卵瓣细长，呈矛状。

生物学特性

多伊棺头蟋多生活于石块下或草丛中，具趋光性，夜间鸣叫。渐变态。一般 1 年发生 1 代，以卵越冬。

95. 花生巨蟋 *Tarbinskiellus portentosus* (Burmeister)(图 2-91)

分布　青海、河北、江西、福建、台湾、广东、海南、广西、云南、西藏；缅甸、印度、巴基斯坦、马来西亚、菲律宾。

为害　烟草、禾谷类、豆类、蔬菜、水果、瓜类、花生、柑橘、黄麻、罗汉果。

形态特征

成虫体长 35～43mm，是蟋蟀总科中最大的一种，黄褐色至深褐色。头甚大，从正面观高不大于宽；额突明显宽于触角第 1 节；单眼排列基本呈一直线。前胸背板横宽，光滑，具两个赤色的月牙斑，前缘明显内凹。前翅长 23～33mm，超过腹端，雄性斜脉 3～4 条，其中两条较长，镜膜较斜，内具一条弯曲的斜脉，镜膜长、宽约相等，内具一条弯曲的分脉，索脉与镜膜间具一条横脉，端域发达，翅室呈方形网状；雌性前翅翅室呈长方形。后翅甚长。前足胫节外侧具一大的、椭圆形的膜质听器，内侧听器较小，圆形，第 1 跗节明显短于第 2、3 两节之和；后足股节粗大，外侧具黄色斜细纹，胫节背面两侧缘各具 4～5 枚背距，端距 6 枚，第 1 跗节细长，背面两侧缘具刺。雌性产卵瓣粗短，约 7mm。

生物学特性

花生巨蟋为穴居性蟋蟀，洞穴位于较松的土质中，可深达近 1m，具趋光性，夜间鸣声甚大。渐变态。南方 1 年发生 1 代，以卵越冬。

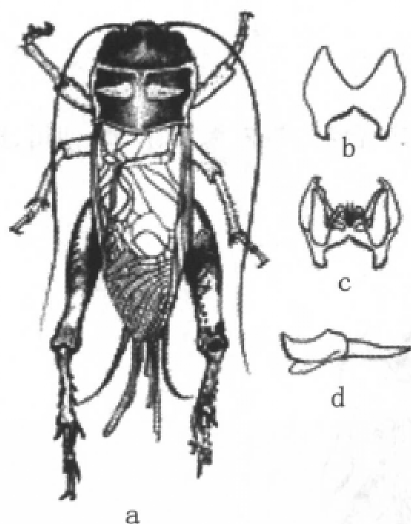


图 2-91　花生巨蟋

a. 雄性整体　b. 雄性生殖器(背面观)　c. 雄性生殖器(腹观)　d. 雄性生殖器(侧面观)(徐仁娣绘)

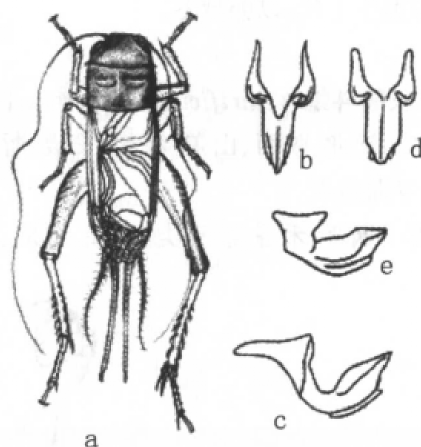


图 2-92　a～c　北京油葫芦
d～e　污褐油葫芦

a. 雄性整体　b. 雄性生殖器(背面观)
c. 雄性生殖器(侧面观)　d. 雄性生殖器(背面观)
e. 雄性生殖器(侧面观)(徐仁娣绘)

96. 北京油葫芦 *Teleogryllus mitratus* (Burmeister)(图 2-92-a,b,c)

分布　河北、江苏、浙江、福建、台湾、海南、广西、贵州、云南；亚洲热带、日本。

为害　烟草、禾谷类、豆类、蔬菜、水果、瓜类。

形态特征

成虫体长 19～26mm，较粗大，褐色。头大；额突宽于触角第 1 节；复眼内缘淡色眉状斑纹不明显，单眼排列呈三角形，侧单眼间缺淡色横条纹。前胸背板横宽，具绒毛；侧片下半部黄色。前翅长 14～

19mm，伸达腹端；雄性前翅 Sc 脉多条分枝，具 4 条弯曲的分脉，索脉与镜膜间缺横脉，端域较发达；雌性前翅翅室呈网状。后翅明显长于前翅。前足胫节外侧具一大的椭圆形膜质听器，内侧听器较小，圆形；后足胫节背面两侧缘各具 4～5 枚背距，端距 6 枚，第 1 跗节细长，背面两侧缘具刺。雄性阳茎基背片端部较狭；雌性产卵瓣细长，呈矛状。

生物学特性

北京油葫芦常生活于草里或石块下，具趋光性，雄虫善鸣，常被人们饲养在虫盅中玩赏。渐变态。一般 1 年发生 1 代，以卵越冬。

97. 污褐油葫芦 *Teleogryllus testaceus* (Walker)(图 2-92-d，e)

分布 广东、海南、云南等省；亚洲热带、日本。

为害 烟草、禾谷类、豆类、蔬菜、水果、瓜类。

形态特征

成虫体长 21～26mm，较粗大，褐色。头大；额突宽于触角第 1 节；复眼内缘淡色眉状斑纹不明显，单眼排列呈三角形，侧单眼间缺淡色横条纹。前胸背板横宽，具绒毛；侧片完全褐色。前翅长 13～18mm，伸达腹端；雄性前翅 Sc 脉多条分枝，具 4 条弯曲的斜脉，镜膜长明显大于宽，内具 1 条弯曲的分脉，索脉与镜膜间缺横脉，端域较发达；雌性前翅翅室呈网状。后翅明显长于前翅。前足胫节外侧具一大的、椭圆形的膜质听器，内侧听器较小，圆形；后足胫节背面两侧缘各具 4～5 枚背距，端距 6 枚，第 1 跗节细长，背面两侧缘具刺。雄性阳茎基背片端部较宽，雌性产卵瓣细长，呈矛状。

生物学特性

污褐油葫芦常生活于草里或石块下，具趋光性。雄虫善鸣，常被人们饲养在虫盅中玩赏。渐变态。一般 1 年发生 1 代，以卵越冬。

98. 长颚斗蟋 *Velarifictorus aspersus* (Walker)(图 2-93)

分布 河北、陕西、山东、江苏、安徽、浙江、江西、湖南、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、贵州、云南等地；亚洲热带。

为害 烟草、禾谷类、豆类、蔬菜、水果、瓜类。

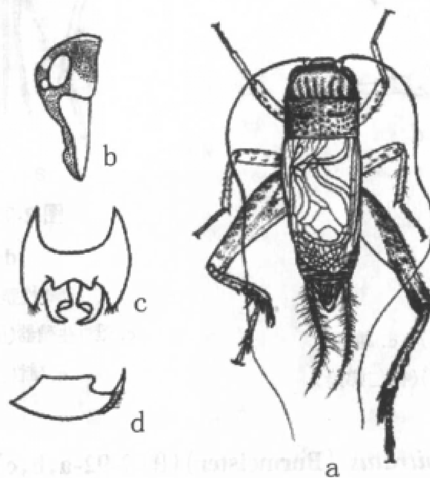


图 2-93 长颚斗蟋

a. 雄性整体 b. 头部(侧面观) c. 雄性生殖器(背面观) d. 雄性生殖器侧面观(徐仁娣绘)

形态特征

成虫体长 13～19mm，褐色。头部侧面观背面弱倾斜，头顶具 6 条黄色线纹；额突宽于触角第 1 节，额突与唇基间凹入；复眼内缘缺淡色眉状斑纹；单眼排列呈三角形，侧单眼间具黄色横条纹，与中单眼区明显分隔；上颚甚长。前胸背板横宽，具绒毛。前翅长 14～19mm；雄性前翅 Sc 脉具 1～2 分枝，斜脉 2 条，镜膜内具 1 条弯曲的分脉，索脉与镜膜间具横脉，端域较短；雌性前翅翅室呈网状。后翅明显长于前翅或缺后翅。前足胫节外侧具一大的椭圆形膜质听器，内侧听器较小，圆形或呈凹窝状；后足股节较粗，具黑点，胫节背面两侧缘各具 4～5 枚背距，端距 6 枚，第 1 跗节细长，背面两侧缘具刺。雄性阳茎基背片后缘具中叶，阳茎外侧突呈钩状，明显长于阳茎基背片；雌性产卵瓣细长，呈矛状。

生物学特性

长颚斗蟋常生活于草里或石块下，具趋光性。雄虫善鸣，极好斗。渐变态。一般 1 年发生 1 代，以卵越冬。

99. 尖角棺头蟋 ***Loxoblemmus angulatus*** **B.-Bienko**

分布 江西、湖南、海南、广西、四川、云南等地。

为害 烟草、禾谷类、豆类、瓜类。

形态特征

成虫体较小，长 14～18mm，黄褐色具黑点。头部黑色，头顶具黄色条纹；颜面呈斜截状，侧突到达或超出复眼；额突端缘呈角状突出；侧单眼间具黄色的横带；触角第 1 节的外侧角具一甚长的突起，薄片状。前胸背板具绒毛和黄色花纹。前翅长 4～8mm；雄性斜脉 1 条，镜膜内缺分脉；雌性前翅翅脉呈网状。前足胫节外侧具椭圆形的膜质听器，内侧听器具鼓膜；后足胫节背面两侧缘各具 5～6 枚背距，端距 6 枚，第 1 跗节细长，背面两侧缘具刺。雌性产卵瓣细长，呈矛状。

生物学特性

尖角棺头蟋生活于石块下或草丛中，具趋光性。渐变态。一般 1 年发生 1 代，以卵越冬。

100. 黑脸油葫芦 ***Teleogryllus occipitalis*** **(Serville)**

分布 河北、浙江、江西、湖北、湖南、福建、广东、海南、广西、四川、贵州、云南、西藏；亚洲热带诸国、日本。

为害 烟草、禾谷类、豆类、蔬菜、水果、瓜类。

形态特征

成虫体长 17～26mm，较粗大，褐色。头大，颜面和颊黑色；复眼内缘具淡色眉状纹，侧单眼间缺淡色横条纹。前胸背板横宽，具绒毛。前翅长 12～16mm，伸达腹端；雄性前翅的 4 条斜脉弯曲，镜膜内具 1 条分脉，索脉与镜膜间缺横脉；雌性前翅翅室呈网状。后翅一般长于前翅。前足胫节外侧具椭圆形的膜质听器，内侧听器较小，圆形；后足胫节背面两侧缘各具 4～5 枚背距，端距 6 枚。雄性阳茎基背片端部呈平截状，中央稍突出；雌性产卵瓣细长，呈矛状。

生物学特性

黑脸油葫芦常生活于草里或石块下，具趋光性。雄虫善鸣，常被人们饲养在虫盅内玩赏。渐变态。一般 1 年发生 1 代，以卵越冬。

101. 迷卡斗蟋 ***Velarifictorus micado*** **(Saussure)**

分布 北京、山西、陕西、山东、河南、江苏、上海、浙江、江西、湖南、福建、广东、广西、四川、贵州、云南、西藏；亚洲热带。

为害 烟草、禾谷类、豆类、蔬菜、水果、瓜类。

形态特征

成虫体长16～18mm，褐色。头部侧面观背面弱倾斜，头顶具浅纹；额突与唇基间突出；复眼内缘缺淡色眉状斑纹；单眼排列呈三角形，侧单眼间具黄色横条纹，与中单眼区明显分隔，雄性中单眼与唇基间缺三角形的黄斑。前胸背板横宽，具绒毛。前翅长7～10mm；雄性前翅镜膜内具1条弯曲的分脉，索脉与镜膜间具横脉，端域较短；雌性前翅翅室呈网状。前足胫节外侧具椭圆形的膜质听器，内侧听器较小，圆形或呈凹窝状；后足股节较粗，具黑点，胫节背面两侧缘具背距，端距6枚，第1跗节背面两侧缘具刺。雄性阳茎基背片后缘具中叶；雌性产卵瓣细长，呈矛状。

生物学特性

迷卡斗蟋常生活于草里或石块下，具趋光性。雄虫善鸣，极好斗。渐变态。一般1年1代，以卵越冬。

102. 斑腿双针蟋 *Dianemobius fascipes* (Walker)(图2-94)

分布　吉林、内蒙古、河北、山西、山东、浙江、江西、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、贵州、云南；印度、斯里兰卡、马来西亚。

为害　烟草、禾谷类、蔬菜、瓜类。

形态特征

成虫体长5～6mm，较小，褐色，具绒毛并混有黑色的刚毛。头圆形，额突与触角第1节约等宽；复眼大而圆；触角着生于复眼之间。前胸背板横宽，背面黄褐色具黑色斑点，侧片黑色；前翅长2～3mm；雄性前翅具1条斜脉，3条索脉的基部汇于一点，镜膜较小，内具不规则的分脉，端域退化。足较长，具刺，第1跗节的背面侧缘缺刺，第2跗节侧扁，腹面缺明显的短毛；前足胫节外侧具一椭圆形、较大的膜质听器，内侧听器较小或呈凹窝状；后足股节较粗大，具黑色横斑，胫节背面两侧缘各具背距，内侧3～4枚，外侧3枚，雄性内背距最后一枚基部不弯曲，端距6枚，外侧和内侧各3枚。雌性产卵瓣长3mm，弯刀状，端部尖锐，背缘具细齿。

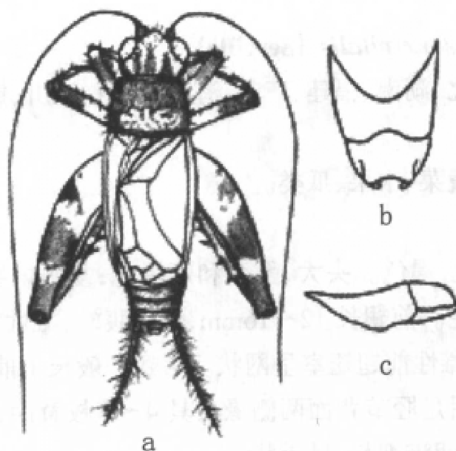


图2-94　斑腿双针蟋

a. 雄性整体　b. 雄性生殖器(背面观)
c. 雄性生殖器(侧面观)(徐仁娣绘)

生物学特性

斑腿双针蟋常生活于矮小的灌木丛中或草中，鸣声较轻。渐变态。一般1年发生1代，以卵越冬。

103. 亮褐异针蟋 *Pteronemobius nitidus* (Bolivar)(图 2-95)

分布 河北、江苏、安徽、浙江、江西、湖南、福建、海南、广西、四川、云南;阿富汗、西伯利亚。

为害 烟草、禾谷类、蔬菜、瓜类。

形态特征

成虫体长 6~7mm,较小,褐色,具绒毛并混有黑色的刚毛。头圆形,额突与触角第 1 节约等宽;复眼大而圆;触角着生于复眼之间。前胸背板横宽,背面黄褐色具黑色斑点;前翅长 3~4mm;雄性前翅具 1 条斜脉,3 条索脉的基部汇于一点,镜膜较小,内具不规则的分脉,端域退化;雌性前翅背面具 4 条纵脉。足较长,具刺,第 1 跗节的背面侧缘缺刺,第 2 跗节侧扁,腹面缺明显的短毛;前足胫节外侧具一椭圆形、较大的膜质听器,内侧听器较小或呈凹窝状;后足股节较粗大,胫节背面两侧缘各具 4 枚背距,端距 6 枚,外侧和内侧各 3 枚,雄性后足胫节最后一枚内背距基部稍膨大和弯曲。雌性产卵瓣长 3mm,弯刀状,端部尖锐,背缘具细齿。

生物学特性

亮褐异针蟋常生活于矮小的灌木丛中或草中,鸣声较轻。渐变态。一般 1 年发生 1 代,以卵越冬。

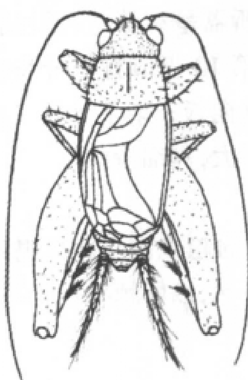


图 2-95 亮褐异针蟋

雄性整体(徐仁娣绘)

104. 长瓣树蟋 *Oecanthus longicauda* Matsumura(图 2-96)

分布 黑龙江、吉林、山西、陕西、浙江、江西、湖南、广西、四川、云南;日本。

为害 烟草、棉花、豆类、葡萄、甘蔗、高粱。

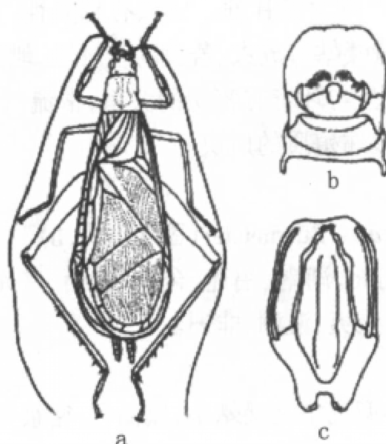


图 2-96 长瓣树蟋

a. 雄性整体 b. 雄性后胸背板腺窝(背面观) c. 雄性生殖器(背面观)(徐仁娣绘)

形态特征

成虫体长12～14mm,细长而纤弱,体色一般呈灰白色、淡绿色或淡黄色,腹面通常为褐色。头较扁平,口器前口式,额突窄于触角第1节;复眼较大;触角第1节缺黑斑。前胸背板狭长,向后稍扩宽,前缘微凸,后缘波状,背面中央具一明显的凹痕;雄性后胸背板具一大的圆形腺窝,内具一瘤状突。前翅长10～12mm,雄性前翅最宽3mm;雄性前翅完全透明,Sc脉具多条分枝,斜脉2条,对角脉与索脉间具1条横脉,镜膜甚大,内具分脉1条,端域退化;雌性前翅翅脉排列规则,背面具6条纵脉,横脉较多。

105. 梨片蟋 *Truljalia hibinonis* (Matsumura)(图2-97)

分布　河南、江苏、上海、浙江、江西、湖南、广西、四川、云南;日本。

为害　烟草、水果、玉米、芝麻。

形态特征

成虫体长13～20mm,绿色或黄绿色。头较小,额突狭于触角第1节;中单眼凹陷。前胸背板前缘内凹,具侧隆线。前翅长20～25mm,超出腹端;雄性斜脉较多,镜膜内具1条分脉,端域发达;雌性前翅翅脉较平行。足细长;前足胫节外侧具膜质听器,内侧听器呈裂缝状;后足胫节具刺,刺间具距,外端距甚短,爪上缺细齿。雄性第10腹节背板分裂成两短叶状,端部较钝;阳茎基背片具片状的导向板,导向板末端下部具一乳状突,阳茎外侧突较长,不分叉;雌性产卵瓣端部稍膨大,具细齿。

生物学特性

梨片蟋生活于茂密的叶片中,具一定的趋光性。此虫鸣声优悠,为著名的观赏昆虫。渐变态。一般1年发生1代,以卵越冬。

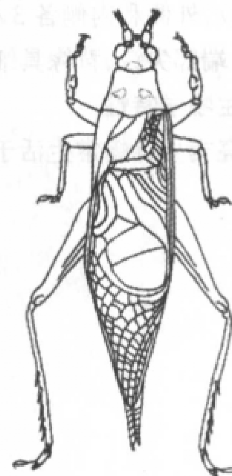


图2-97　梨片蟋
雄性整体(殷海生绘)

四、蝼蛄科 Gryllotalpidae

体大型,狭长,圆锥形。复眼小,突出,单眼两个。前胸背板椭圆形,背隆起如盾,两侧向下伸展把前足胫节包围。前足特化为粗短结构,胫节特短宽,三角形,其顶端刺甚强,变成便于掘土的爪子,内侧有一裂缝是听器;股节略弯,片状。前翅短。雄虫能鸣,发音器不完善,仅以分脉及斜脉为界,形成长三角形室;端网区小。产卵管退化。蝼蛄一生营地下生活。食害新播的或发芽的种子;幼苗出土后,咬食作物根茎造成缺苗。蝼蛄食性杂,为害各种杂粮旱作、瓜类、蔬菜及树苗,东方蝼蛄在南方还为害水稻,台湾蝼蛄在台湾为害甘蔗。成虫有趋光性,夏、秋季当气温在18～22℃,风速小于1.5m/s,及6月之夜,可诱到大量蝼蛄。成虫、若虫均善游泳,雌虫还能保卫卵及初孵化的若虫,直到4龄期才让它们独立生活。蝼蛄发生与环境有密切的关系,常流行于平原轻盐碱地以及沿河、海、湖等低湿地带,特别是沙壤土、质松软、多腐殖质的田块。

106. 东方蝼蛄 *Gryllotalpa orientalis* Burmeister(图2-98-a,b)

分布　陕西、宁夏、江苏、浙江、湖北、湖南、福建、台湾、江西、广东、广西、四川;印度、斯里兰卡、日本、菲律宾、马来西亚、印度尼西亚、夏威夷、澳洲、非洲。

形态特征

雄虫长30mm,雌虫长33mm。体型比华北蝼蛄小,黑褐色,密被细毛,后足胫节背侧内缘有3～4个能动的棘刺。

生物学特性

1年发生1代,以成虫及若虫在土穴中越冬。第2年4～5月份间成虫开始活动,为害早春作物,并产卵交配。卵长椭圆形。长约2.8mm,初产时乳白色,渐变黄褐,孵化前为暗紫色,每一卵室有卵10～

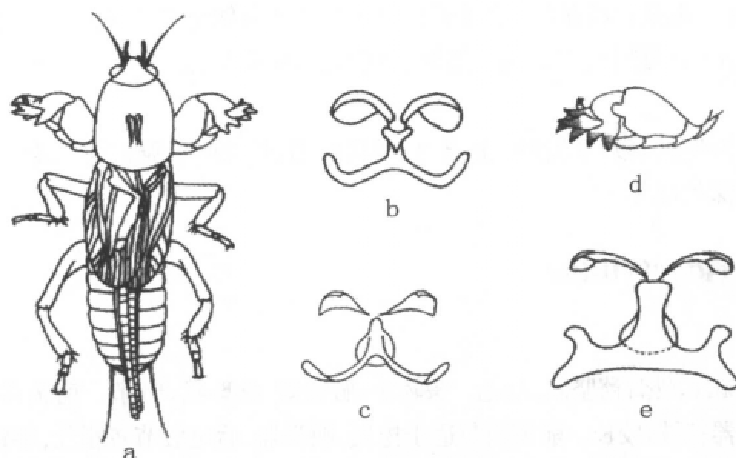


图 2-98　a,b　东方蝼蛄　c　台湾蝼蛄　d,e　单刺蝼蛄

a. 雄性整体　b. 雄性生殖器(背面观)　c. 雄性生殖器(背面观)

d. 前足(侧面观)　e. 雄性生殖器(背面观)(徐仁娣绘)

40 粒。初化若虫乳白色渐变褐色。卵产于地下 25～30mm 深的土室中,一头雌虫能产数巢,共产卵 33～250 粒。若虫先取食穴内腐殖质,一两天后爬出,分散为害活动。

107. 台湾蝼蛄 *Gryllotalpa formosana* Shiraki(图 2-98-c)

分布　江西、台湾、广西、四川等地。

为害　烟草、禾谷类、豆类、蔬菜、水果、瓜类、甘蔗、咬食根部及幼苗。

形态特征

成虫体长 16～25mm,中到大形,深褐色。头较小,明显狭于前胸背板,额部较强地凸起,一直延伸到唇基部;复眼和单眼突出,侧单眼 2 枚,缺中单眼;触角较短。前胸背板长 8mm,明显长大于宽,背面较强地凸起,具短绒毛,中央具光滑的 2 条条纹,两侧下弯至足基节。前翅长 4～6mm,被绒毛,不达腹端,Sc 脉的分枝指向翅端;雄性具发音器官和三角形的翅室;雌性前翅翅脉不规则。后翅长于前翅,不超过腹端。足被毛,跗节 3 节;前足开掘足,股节外侧腹缘较直,胫节具 4 个片状趾突,听器为封闭式,跗节前两节也呈片状趾突;后足较短,胫节背面内侧缘具背距 3～4 枚,外侧缘近端部具 1 枚刺,内端距 3 枚,上位端距最长,下位端距最短。雌性产卵瓣退化。

生物学特性

台湾蝼蛄喜栖于潮湿的、较肥的沙质土壤内,昼伏夜出,趋光性较强。渐变态。一般 2 年发生 1 代,南方也有 1 年 1 代,以成虫或若虫在土壤深处越冬。

108. 单刺蝼蛄 *Gryllotalpa unispina* Saussure(图 2-98-d,e)

分布　吉林、辽宁、内蒙古、宁夏、甘肃、新疆、河北、山西、江苏、安徽、湖北、江西、西藏;伊朗、阿富汗、西伯利亚。

为害　烟草、禾谷类、豆类、蔬菜、水果、瓜类、甘蔗,咬食根部及幼苗。

形态特征

成虫体长 38～42mm,较粗大,深褐色。头较小,明显狭于前胸背板,额部较强地凸起,一直延伸到唇基部;复眼和单眼突出,侧单眼 2 枚,缺中单眼;触角较短。前胸背板长 12～13mm,明显长大于宽,背面较强地凸起,具短绒毛,中央具光滑的 2 条纹,两侧下弯至足基节。前翅长 13～16mm,被绒毛,不达腹端,Sc 脉的分枝指向翅端;雄性具发音器官和三角形的翅室;雌性前翅翅脉不规则。后翅明显长于前翅,超过腹端。足被毛,跗节 3 节;前足开掘足,股节外侧腹缘端部较深地弯曲,胫节具 4 个片状趾突,听

器为封闭式，跗节前两节也呈片状趾突；后足较短，胫节背面内侧缘具背距0～2枚，外侧缘近端部具1枚刺，内端距3枚，上位端距最长，下位端距最短。雌性产卵瓣退化。

生物学特性

单刺蝼蛄喜栖于潮湿的、较肥的沙质土壤内，昼伏夜出，趋光性较强。渐变态。一般2年发生1代，以成虫或若虫在土壤深处越冬。

五、蚤蝼科 Tridactylidae

形态特征

体较小，不超过10mm，外骨骼坚硬，暗色。头较小；触角短，念珠状，10节。前胸背板近盔状，前缘内凹。前翅甚短，雄性缺发音器；后翅较长。前足胫节适于挖掘，缺听器，后足股节较粗壮，善跳跃，胫节端部具2个能活动的长片，助跳跃用，跗节为2-2-1式。腹部末端具一对刺突，尾须较短。雌性产卵瓣不外露。

生物学特性

常栖息于近水的地上，善于跳跃，并能在水面游泳。

109. 日本蚤蝼 *Xya japonica* De Haan(图2-99)

分布　中国东部和南部；日本。

为害　烟草、蔬菜等幼苗。

形态特征

成虫体长5.0～5.5mm，体黑色，具光泽，前胸背板沿侧缘具狭的黄边，或仅后下角黄色，后翅灰色，腹部腹面暗黄色，足赤褐色至褐色，具黄色斑纹。头较小，近圆锥形。复眼椭圆形，稍突出；单眼3个，排列成弧形，侧单眼几乎与复眼内缘接触；触角10节，念珠状。前胸背板近盔状，前缘微内凹。前翅甚短，仅到达腹部第3节，端部斜截形，具纵脉2条；雄性缺发音器。后翅约为前翅长的1.5～2倍，展开时呈扇形。腹部背面呈屋脊状。尾须2节，圆柱形，被毛；被2节短，不及第1节长的一半，较细，端部稍尖。尾须之后具一对圆柱形的生殖附器。下生殖板后缘宽圆。前足胫节特化成挖掘式，缺听器；中足胫节稍宽扁，纺锤形；后足股节极宽阔，后胫节背缘具齿，端部具可活动的游泳片，内3外4；后跗节极短，明显短于亚端距。雌性产卵瓣不外露。

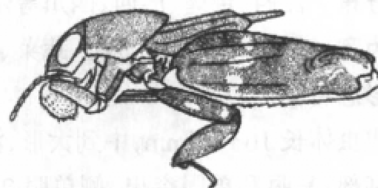


图2-99　日本蚤蝼
雌性整体（侧面观）

分布于我国北方的异色蚤蝼 *Xya variegatus* Latreille，其外形和体色都非常接近日本蚤蝼，但前者体色有两种类型：一种体为黑色而酷似后者，但前胸背板侧缘具较宽的黄边，下生殖板后缘中央具小凹口等可区别；另一种体黄色，前胸背板黄色具黑色斑纹。

生物学特性

日本蚤蝼通常喜欢栖息于潮湿的田间垄沟或近水边的湿润之地，在土表挖掘坑道，隐居其中。蚤蝼宽大的后足股节和胫节端部的游泳片有助于在泥泞的土壤或水上行动自如。

第五节　同翅目 Homoptera

一、叶蝉科 Cicadellidae

叶蝉科种类众多，全世界约有11 000余种，我国约有1 000种左右，多数种类是农林作物的重要害

虫。现已知国内为害烟草的叶蝉达数十种，主要有大青叶蝉 *Tettigoniella virids* (Linnaeus)、黑尾叶蝉 *Nephotettix concticeps* (Uhler)、小绿叶蝉 *Empoasca flavescens* (Fabricius)、条沙叶蝉 *Psammotettix striatus* (Linnaeus)、光绿菱纹姬叶蝉 *Eutettix apricus* Melichar、黄褐角顶叶蝉 *Deltocephalus brunnescens* Distant、褐带横脊叶蝉 *Evacanthus acuminatus* (Fabricius)、黑角顶带叶蝉 *Athysanus atkinsoni* Distant、白脊匙头叶蝉 *Parabolocratus rusticus* Distant、双纹斑叶蝉 *Erythroneua limbata* (Matsumura)、尖凹大叶蝉 *Bothrogonia*(*O.*) *acuminata* Yang *et* Li、橙带六室叶蝉 *Thomsona porrecta* (Walker)、二点叶蝉 *Macrosteles fasciifrons* (Stål)、棉叶蝉 *Empoasca biguttula* (Ishida)、假眼小绿叶蝉 *Empoasca pirisuga* (Matsumura)、烟草微叶蝉 *Empoasca tabaci* Pruthi、烟草绿叶蝉 *Orosius argentatus* Evans、烟青叶蝉 *Thamnotettix tofae* (Matsumura)等。

形态特征

成虫体形很像蝉，体长 2～30mm 不等，一般都在 3～12mm。其体色各异，常见有绿色、褐色、白色、黄色、橙色和红色等，但多数叶蝉体色单一，部分种类体具有条纹、斑点或各种图案。头部颊宽大；复眼通常很发达，呈卵圆形或三角形，明显地分列在头部两侧；单眼 2 个，少数种类无单眼。触角刚毛状；口器刺吸式。前胸背板通常横宽，体一般呈狭长的楔形、圆筒形或扁平，少数种类呈奇形怪状。前翅似皮革质，后翅为膜质，长度皆超过腹部末端。前、中足较小，后足发达，跗节均为 3 节；后足胫节有棱脊，棱脊上生有刺或毛列，此种刺列是本科显著特征。雌性尾节腹面中央有一针状产卵器；雄性有基瓣和下生殖板，且雄虫体形通常小于雌虫，两者易区分。

若虫与成虫体形相似，无翅或仅具翅芽，足跗节只有 2 节。初孵若虫体色一般较浅淡。

卵通常为长椭圆形，长约 1mm，是宽的 3 倍左右，上细下粗，中部微弯曲。初产时呈白色，孵化前呈淡黄色，并具一红色眼点，卵表面光滑。

生物学特性

叶蝉科种类多数为有性生殖，个别种类孤雌生殖。属不完全变态类，一生经过卵、若虫、成虫 3 个虫期，若虫期共 5 龄。通常完成 1 个世代时间较短，卵期约 10 天左右，若虫期 20 天左右。成虫寿命长短不等。一般 1 年发生 1～10 多代，世代重叠明显。成、若虫皆以刺吸式口器刺入植物叶片或茎秆组织内取食，食性杂，并能排出蜜露，少数种类还能传播病毒病。成虫行为活泼，能跳跃和飞翔，白天常栖息在植物中下部或叶背，夜间则爬到植物上部或叶面，有趋光性及趋嫩绿性，受惊扰则斜走、横行或飞离寄主。卵通常产在叶脉或一定粗细的枝条表皮内，雌虫先用产卵器划一裂口，然后将卵散产或块产在裂缝中；孵化时，裂口组织坏死，可见产卵也是其为害的一种方式。每雌一生产卵量数十粒或上百粒不等。多以成虫与卵越冬，枯草落叶下、树皮缝和冬季生长的植物间隙等处是成虫主要越冬场所。翌年春季气温回升后出蛰，先在萌发的越冬寄主上活动与取食，然后渐迁往早春作物上为害和繁殖。

叶蝉的天敌种类较多，数量也较大，对其发生危害有一定控制作用。常见的捕食性天敌昆虫有瓢虫、草蛉、步甲、蜻蜓、黑肩绿盲蝽 *Cyrtorrhinus lividipennis* 及蜘蛛类；卵期寄生性天敌昆虫有褐腰赤眼蜂 *Japania andoi*、黑尾叶蝉缨小蜂 *Gonatocerus* sp. 等；成、若虫期寄生性天敌昆虫有螯蜂、捻翅虫、黑尾叶蝉头蝇 *Tomosvaryella orzaetora* 等。在有些地区，黑尾叶蝉头蝇对黑尾叶蝉的自然寄生率可达 20% 左右。其次，白僵菌对叶蝉的寄生率也很高。

110. 大青叶蝉 *Tettigoniella viridis* (Linnaeus)(图 2-100)

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、青海、新疆、河北、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、四川、贵州；朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲、加拿大等地。

为害　烟草、稻、麦、棉、高粱、玉米、粟、麻、甘蔗、花生、豆类、蔬菜、果树、林木等多种植物，寄主达 39 科 160 多种。

形态特征

成虫　体长(包括翅长)7.2～10.1mm,青绿色。头部淡黄色,其前端两侧各有一组淡褐色弯曲的横纹;近后缘处有两个不规则形黑斑。前胸背板淡黄绿色;后半部深青绿色。小盾板淡黄绿色,中部有一短横刻痕。前翅青绿色,前缘为白色;后翅烟黑色,半透明。腹部背面蓝黑色,腹面橙黄色。前、中足橙黄色,跗爪及后足胫节内侧细小条纹均为黑色,后足胫节刺列的每根刺基部黑色。

卵　长椭圆形,长1.6mm,宽0.4mm,中部微弯曲,表面光滑,白色微黄。

若虫　1、2龄若虫体灰白并微带黄绿色,头部有两黑色斑纹;3龄若虫黄绿色,头部两黑斑明显,胸、腹部背面有4条暗褐色纵纹,具翅芽;4龄若虫具生殖节片;5龄若虫足的第2跗节中间显出缺纹,观之似3节,体长6.8～7.2mm。

生物学特性

1年发生3代,各代发生期依次为4～7月、6～8月、7～11月。以卵在当地榆、桑、杨、柳、槐、杉、楝、梨、苹果、花椒、荆条、构树等林木枝干的表皮下越冬,翌年3月下旬或4月初孵化为若虫。若虫具群集性,常喜聚集于矮生植物,并栖息于寄主的叶背和茎上,善跳跃。成虫有趋光性。雄虫性成熟早于雌虫,雌虫羽化后20天左右开始交配,交配后第2天开始产卵。卵为块产,主要产于寄主表皮下或叶脉内,每块卵平均为8粒左右。每雌一生可产50余粒。

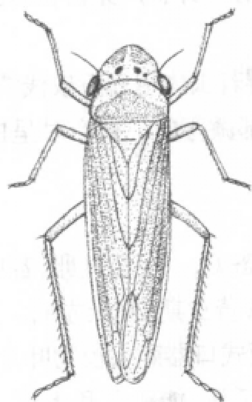


图2-100　大青叶蝉

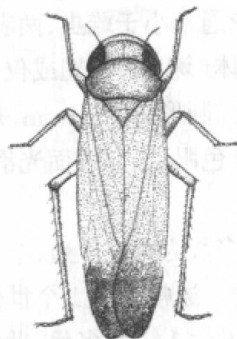


图2-101　黑尾叶蝉

111. 黑尾叶蝉 *Nephotettix cincticeps* (Uhler)(图2-101)

分布　东北、华北、西北、华东、华中、西南、华南等地区均有发生,国外分布于朝鲜、日本、菲律宾、马来西亚、印度尼西亚、加里曼丹岛、印度、斯里兰卡、东非、南非等地。

为害　烟草、稻、麦、玉米、高粱、稗草、看麦娘、游草、结缕草、糠穗、白菜、芥菜、萝卜、茭白、茶、甘蔗及其它禾本科植物。

形态特征

成虫　体长(包括翅长)4.5～6mm,黄绿或鲜绿色,全体光滑并具有光泽。头顶前缘有一黑色弧形横纹带,横纹带后方的正中线细而黑。复眼黑褐色,单眼黄绿色;前胸背板的前半部呈黄绿色,后半部淡蓝绿色;前翅淡蓝绿色,其前缘为淡黄绿色。雄虫体略小,额唇基区黑色,内有小黄点;前唇基及颊区为淡黄绿色,有黑色斑纹。前翅端部1/3为黑色;胸部与腹部全为黑色,仅环节边缘淡黄绿色,足各节有黑斑,股节上有黑色条纹,爪黑色。雌虫体较大,颜面淡黄绿色,额唇基区有数条淡褐色横纹,前翅端部1/3为淡褐色,腹部的腹面及其足为淡薰黄色,仅腹部背面和爪为黑色。

卵　长1～1.2mm,呈长椭圆形,中间微弯曲,初产时无色透明,后由淡黄转为深黄色。

若虫　初孵若虫体长约1.2mm,黄白色,复眼赤褐色。5龄若虫体长3.5～4.0mm,黄绿色,复眼赤黑色,头顶有数个褐色斑,中、后胸背板中部各有一倒“八”字形褐色纹,腹后半部各节背面均具有6个小

黑点，翅芽长度达第 3 腹节。

生物学特性

每年发生世代数自北向南递增，4～7 代不等，以 3、4 龄若虫或少量成虫越冬，蛰伏于沟边杂草、绿肥田、麦田、油菜田及再生稻丛内。越冬代成虫在安徽的发生盛期为 4 月下旬，1～4 代成虫的盛发期依次为 6 月下旬、7 月中下旬、8 月中下旬和 9 月中下旬。雌虫繁殖力较强，一生产卵量 100～300 余粒，最多可达 889 粒。产卵多在白天，以下午 2～4 时最多。产卵期一般为 5～8 天，卵块产，多产于稻叶鞘内或作物茎秆组织中，并有趋嫩习性。卵多在上午 5～11 时孵化，7～9 时最盛。若虫性喜群集，迁移性不大，常栖息于植株下部或叶背，2～4 龄最活跃。成虫白天亦栖息于植株茎部或叶背，早晚爬上叶片，趋光性强，20～22 时扑灯数最多。成虫寿命较长，一般为 11～32 天，最长达 56 天，越冬代可达 120～170 天，雌虫略长于雄虫。成虫与若虫均以刺吸式口器吸取植物汁液，并能传播病毒病。

112. 小绿叶蝉 ***Empoasca flavescens*** **(Fabricius)(图 2-102)**

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、福建、台湾、广东、广西、贵州等地，国外分布于日本、印度、锡兰、俄罗斯、土耳其、非洲、欧洲、北美等地。

为害　烟草、马铃薯、甘薯、玉米、高粱、甘蔗、甜菜、稻、麦、棉、豆科、十字花科蔬菜、桑、麻、茶、葡萄及多种果树。

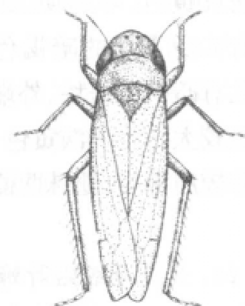


图 2-102　小绿叶蝉

形态特征

成虫　体长(包括翅长)3.3～3.7mm，全体淡绿色。头部向前突出，其前缘处有 2 个黑色小点。复眼黑褐色。前胸背板、小盾板及头部皆有白色斑点。前翅半透明，微带黄绿色，翅周缘淡绿色细边明显；后翅透明，具有珍珠光泽。腹部黄色或黄绿色，足的胫节端部以下为青绿色，爪为褐色。雄虫下生殖板的长度大于腹末节腹板 2 倍左右，且基部宽、端部圆，向上弯曲，表面密生细毛。

卵　长 0.6mm、宽 0.15mm，呈长椭圆形，略弯曲；为白色。

若虫　初孵若虫体长约 0.7mm，复眼赤色，随着龄期增加复眼渐呈灰褐色；头部及腹部各节生有白色细毛；翅芽也伴随蜕皮次数而增大。

生物学特性

1 年发生 5 代以上，以成虫越冬，树皮裂缝、枯草落叶下或冬季生长植物的间隙等处是其主要越冬场所。早春气候转暖后，越冬代成虫先在萌发早的寄主上取食嫩枝、嫩芽，然后迁往其它作物上为害。该虫在安徽 4 月下旬至 5 月上旬开始产卵，且产卵期较长，卵散产于植物新梢、叶背主脉及叶柄组织内。每雌产卵量春季 30 粒左右；夏季平均不足 10 粒。其历期一般随温度升高而缩短。若虫期通常 15 天左右。初孵若虫常静伏于嫩梢叶片背面，3 龄后活动能力增强，能爬善跳，常将尾端举起，静止时，不时由肛门排出透明蜜露。成虫怕阳光直射，白天多栖息在叶丛间，无趋光性。高温干旱对其生长发育不利，其发生最适温度为 15～28℃，高于 28℃时，虫口密度显著下降；下雨时间长、雨量大或久晴不雨均不利其繁殖；田间及四周杂草多，可增加虫口数量。

113. 条沙叶蝉 ***Psammotettix striatus*** **(Linnaeus)(图 2-103)**

分布　东北、华北、新疆、安徽、台湾等地；日本、朝鲜、印度尼西亚、马来西亚、缅甸、印度、欧洲、北美等地。

为害　烟草、茄子、马铃薯、水稻、大麦、小麦、雀麦、糠尔菜、大麻等。生物学特性不明。

形态特征

成虫体长(包括翅长)3.3～4.3mm;黄褐色。头部呈钝角突出,淡黄色;头冠近前端有2个三角形淡褐色斑纹,中线两侧的中部各有一大形不规则淡褐色斑;头冠近后缘处具有4条似逗点形的淡褐色条纹。颜面额唇基区有数条横纹;复眼褐黑色,单眼呈赤褐色。前胸背板暗黄褐色,其前缘色较淡,并布有小形暗褐色斑点,背板表面5条平行的淡黄色条纹清晰可见。小盾板淡黄色,茎部两侧具有暗褐色斑;横刻痕褐黑色,其前方有2个不甚明显的褐色小点。前翅淡灰黄色,半透明,翅脉黄白,脉纹侧缘具有多少不等的暗褐色条纹,中端室部位常见有暗褐色斑块,外端室透明,胸部腹板及其腹部均为黑色,腹面有大小不等的淡黄色斑,雌虫的淡黄色斑较大。足为淡黄色,其股节与胫节上具有淡褐色斑点。通常碱性沼泽地发生的种类个体较小,前翅亦常较腹部短,翅脉两侧很少具有暗褐色边。

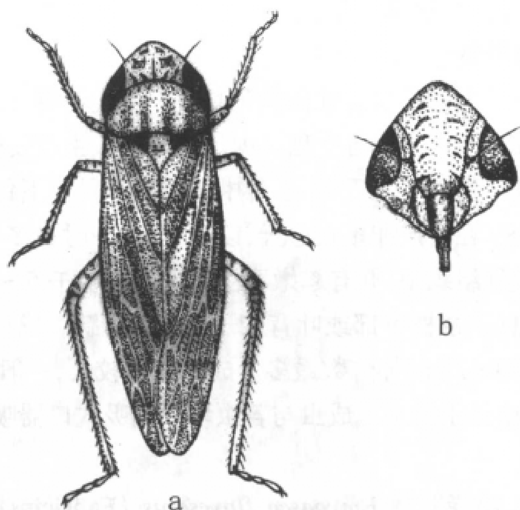


图 2-103　条沙叶蝉

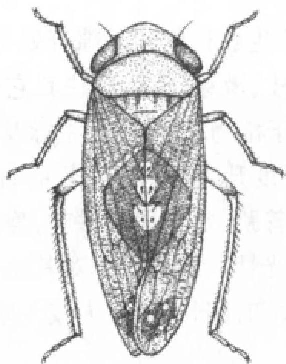
a. 成虫　b. 头部正面观

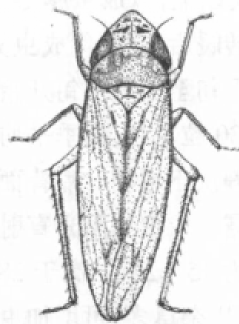
114. 光绿菱纹姬叶蝉 *Eutettix apricus* Melichar(图 2-104)

光绿菱纹姬叶蝉系我国新记录种,国内主要分布于安徽等地;国外分布于印度、锡兰。除为害烟草外,其它寄主植物及生物学特性尚未查明。

形态特征

成虫体长(包括翅长)约4mm;黄绿色。头部、颜面及前胸背板皆为黄绿色,且光滑无褐色斑纹。小盾板呈锈黄色,位于横刻痕上方有4条暗色短纵纹。前翅透明,翅脉呈淡褐色,脉间布有淡褐色小点和横短条纹;两翅合拢时,中部具有一大形锈褐色菱状斑纹,菱状纹内还有数个透明的白斑;前翅端区的褐斑呈四边形,内有4个白色透明的小圆斑,圆斑周边呈黑色;后翅透明,有珍珠光泽。腹部背面具有黑色纵带。足黄褐色,其股节与胫节上有浓褐色斑纹。通常雄虫的体色深于雌虫,斑纹也较之鲜明。


图 2-104　光绿菱纹姬叶蝉


图 2-105　黄褐角顶叶蝉

115. 黄褐角顶叶蝉 *Deltocephalus brunnescens* Distant(图 2-105)

黄褐角顶叶蝉系我国新记录种,国内分布于安徽、贵州等地,国外分布于印度。已知主要为害烟草、小麦、水稻及其它禾本科植物。生物学特性不明。

形态特征

成虫体长(包括翅长)约 4mm;淡黄褐色。头部向前突出呈钝角状,其前缘处有 4 个褐黑色小点,为弧形排列,头冠中部位于中线的两侧各有一褐黑色横纹;颜面额唇基区有多条褐色横纹,额唇基区中部呈淡黄褐色,两侧缘为褐色。复眼黑色,通常其后部呈淡褐色;单眼淡黄色。前胸背板淡暗褐色,其前缘具有不规则白斑。前翅为淡黄褐色,翅脉淡白色,翅脉边缘暗褐,端室处具有淡褐色斑纹。腹部背面为黑色,其环节边缘及腹末端均为淡黄褐色;胸部及腹部的腹面则为淡黄褐色,并且有黑色斑块,但雄虫黑斑较大,雌虫黑斑较小。足皆为淡黄褐色,前足与中足有褐色环,后足胫刺基部具有褐色小点。

116. 褐带横脊叶蝉 *Euacanthus acuminatus* (Fabricius)(图 2-106)

褐带横脊叶蝉系我国新记录种,分布于贵州、台湾等地,国外分布于日本、朝鲜、俄罗斯、欧洲、北美洲等地。已知主要为害烟草、玉米、大豆、灌木等。生物学特性不明。

形态特征

成虫体长(包括翅长)5～6mm;褐黑色。头冠边缘色较淡,并呈现出不规则状纹;颜面额唇基区暗褐或黑色,且具有数条细弱的浅色横纹,颜面的两颊区色亦较淡,同时或多或少布有少量褐色斑纹。复眼黑色,单眼黄褐色。前胸背板后缘一淡色细边明显,其余部分呈黑色;小盾板亦为黑色。前翅淡污黄色,其爪片内区的 2/3 为暗褐色,革片的中部纵贯一暗褐色带(个体间,此纵带有时缩短),翅端具有大形暗褐色斑块,翅前缘近端部还有一大形淡白色三角斑。沿翅脉呈现有淡白色条纹;后翅烟褐色。胸部及腹部各腹面均为黑褐色,胸足污黄色,爪为黑色。通常雌虫体色浅于雄虫。

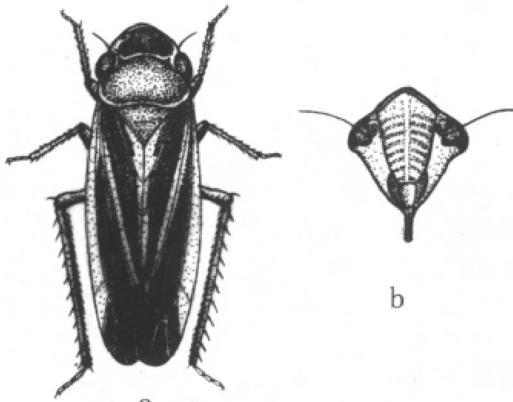


图 2-106　褐带横脊叶蝉

a. 成虫　b. 头部正面观

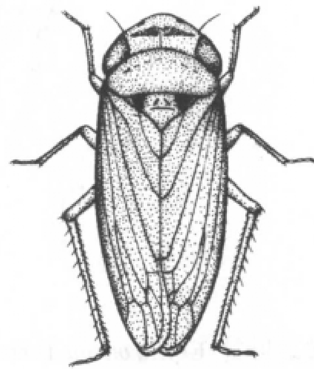


图 2-107　黑角顶带叶蝉

117. 黑角顶带叶蝉 *Athysanus atkinsoni* Distant(图 2-107)

黑角顶带叶蝉系我国新记录种,国内分布于福建、广东、贵州等地;国外分布于印度、锡兰。已知主林为害烟草、花生、木芙蓉及禾本科植物。生物学特性不明。

形态特征

成虫体长(包括翅长)4.0～4.5mm;淡黄褐色。头部向前呈钝角突出,头冠中部有一弓形的黑色横带,横带中部连接暗色中线;头冠前缘处有两个黑点,颜面额唇基区有多条褐色横纹,且自基部至端部逐渐为短;颜面中部无纹区密生不甚明显的细小颗粒。复眼呈黑色。前胸背板淡黄色,中、后部色较暗,背板前缘还具有一列线形黑点,呈弧形排列,背板表面均有不甚明显的横皱。小盾板淡黄褐色,其基角处各有一较大的并近似三角形的黑斑;小盾板中部有 2 个黑色小斑,排列呈“八”字形,且位于横刻痕上方,端区亦具有不明显的皱纹。前翅透明,具有乳白色及淡黄褐色光泽,翅脉为淡黄褐色。腹部腹面淡黄褐色,背面为黑色。胸部腹板处具大形黑斑。足淡黄褐色,股节上有淡褐色线形纵点列,后足胫刺的基部为褐色。

118. 白脊匙头叶蝉 *Parabolocratus rusticus* Distant(图 2-108)

白脊匙头叶蝉系我国新记录种,国内分布于北京等地,国外分布于印度。已知主要为害烟草,其它寄主植物及生物学特性不明。

形态特征

成虫体长(包括翅长)约 6mm;深绿色。头部向前突出,其前缘处的棱脊为白色;复眼呈褐色,单眼淡白色。前胸背板中、后部具有横皱;小盾板处的横刻痕微弯曲并偏于端部。前翅半透明,淡绿色,翅脉色泽鲜明,翅端横脉以外的部分为淡黄褐色;后翅透明,具有珍珠光泽。足为黄色,其胫节末端及跗节为姜黄至黄褐色,后足胫节处着生的刺列亦呈姜黄色。雌虫与雄虫除共具上述特征外,常有以下差异:雌虫头部向前突出较大,头冠端缘较圆,腹末两节超出翅长,产卵管呈棕红色。雄虫头部向前突出较小,近似钝三角形,其端角钝圆,头冠前缘向上反折,腹部末端略超出翅长。

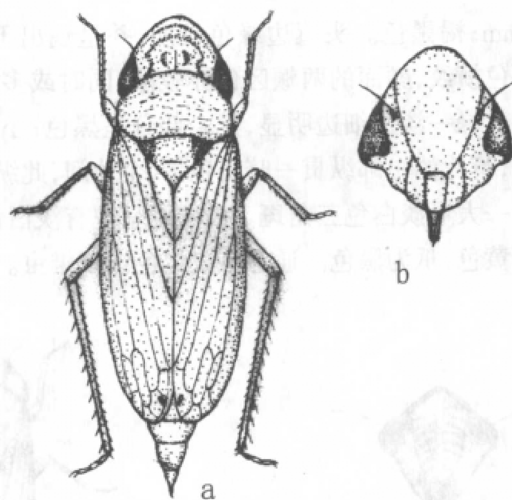


图 2-108 白脊匙头叶蝉

a. 雌成虫 b. 头部正面观

119. 双纹斑叶蝉 *Erythroneua limbata* (Matsumura)(图 2-109)

分布 安徽、贵州等地;朝鲜、日本。

为害 烟草、水稻、小麦、甘蔗及其它禾本科等植物。

形态特征

成虫 体长 2.7~2.9mm(包括翅长),淡黄色,并生有黑色斑纹。头部向前呈钝角突出,其前端有一黑色圆斑。复眼黑色;前胸背板前半部淡黄色,后半部为灰黄至黄褐色;小盾板淡黄色,其中部的横刻痕褐黑色,且前缘处有 2 个大而明显的黑斑。前翅透明,微具黄色,其前缘及爪片处色较暗;后翅透明,有青蓝色光泽。中胸腹板的中央具黑色斑纹,足胫节以下颜色较灰暗,腹部其背、腹面均为黑色,各环节边缘淡黄色。

卵 长约 0.4mm,呈长椭圆形,初产时为白色,后呈黄色。

若虫 初孵若虫体长 0.4mm,淡黄色,5 龄若虫体长约 1.8mm,头冠部有一白色纵线;腹部淡褐色,其中央有 3 条白色纵线。

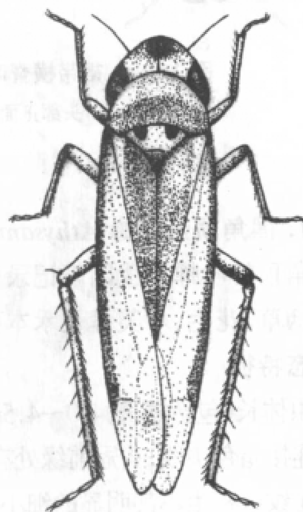


图 2-109 双纹斑叶蝉

生物学特性

1 年发生 4～5 代，以成虫越冬。次年 5 月下旬越冬成虫开始产卵，主要散产于被害寄主叶片的主脉内。第 1 代成虫发生于 7 月上旬，第 2 代在 8 月上、中旬，第 3 代为 9 月中旬前后，第 4 代在 11 月中旬。秋末冬初，成虫则蛰伏于隐蔽物下越冬。

120. 尖凹大叶蝉 *Bothrogonia*（*O.*）*acuminata* Yang *et* Li（图 2-110）

分布　贵州的望漠、兴义、罗甸、从江、榕江等地。

为害　烟草、柑橘、甘蔗、盐肤木等植物。

形态特征

成虫体长（包括翅长）12.5～14.5mm；橙黄至橙褐色，有蜡斑。头部前缘中央具黑色圆斑，两单眼间亦有一黑色小圆斑；颜面的后唇基与前唇基连接处有一中等大小黑斑。复眼呈黑色，单眼与触角均为黑褐色。前胸背板上的 3 个黑色圆斑排列呈三角形，其中近前缘处一黑斑较小。小盾板中部具一黑斑，盾板端区色暗。前翅基部有一黑色斑，翅端区为淡黄褐色。胸部腹板处有黑色斑块，腹部黑色，但各节后缘具有橘红色窄边。足股节端部和胫节两端皆为黑色。雌虫与雄虫除共具上述特征外，分别还具以下特征：雌虫体较大，腹部第 7 节腹板中部深凹，该节腹板仅基部为黑色，其余部分呈黄色；尾节处亦多为黄色，其内侧及产卵器呈黑色。雄虫体较小，腹部末端棕褐至黑褐色，生殖荚突基部膨大，中部呈弧形弯曲，端部直伸且渐尖。

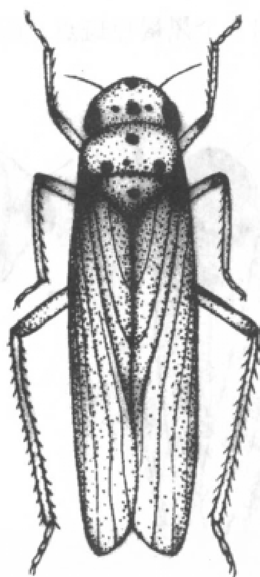


图 2-110　尖凹大叶蝉

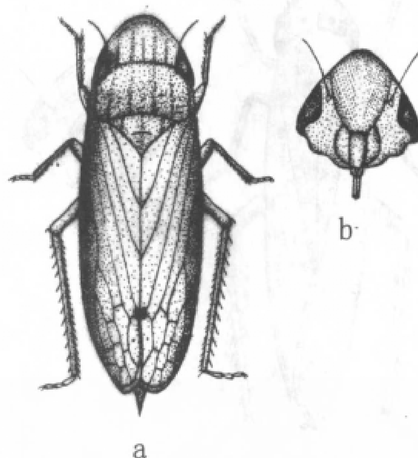


图 2-111　橙带六室叶蝉

a. 成虫　b. 头部正面观

121. 橙带六室叶蝉 *Thomsona porrecta*（Walker）（图 2-111）

分布　福建、广东、云南、贵州；缅甸、锡兰、印度。

为害　烟草、水稻、花生等作物及禾本科杂草。

形态特征

成虫体长（包括翅长）4.5～6mm；黄绿或淡黄褐色。头冠前缘向上反折，其折边为淡黑褐色；且头冠都具有不甚明显的 4 条橙黄色纵带，有时消失。复眼黑褐色；单眼淡黄绿色，着生于头部前缘反折的凹沟内，并接近于复眼处。颜面无任何斑纹，但在颜面额唇基两侧有多条斜走的刻痕。前胸背板黄绿

色，中、后部色略深暗，并有横皱，表面还有 6 条橙黄色纵带，小盾板淡黄绿色，通常有 3 条橙黄色纵带，有时不明显甚至消失，中部的横刻痕呈弧状。前翅爪片末端一黑色斑点明显可见，前翅第 1 端室中部亦有一小黑点。虫体腹部及足均呈黄绿乃至黄褐色，无任何斑纹特征。但雄性虫体明显小于雌性；雌虫产卵器末端超出前翅，其端部为红棕色。雄虫腹部末端仅稍长于前翅。

122. 二点叶蝉 *Macrosteles fasciifrons* (Stål)(图 2-112)

分布 黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、江苏、安徽、浙江、贵州；朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲、北美洲等地。

为害 烟草、茄子、棉花、水稻、小麦、大麦、高粱、甘蔗、白菜及禾本科杂草。以成虫越冬，其它特性尚未查明。

形态特征

成虫 体长(包括翅长)3.5～4.4mm；淡黄绿色。头部黄绿色，头冠前端有 2 对黑色横纹，其中前 1 对位于头冠前缘；接近头冠后缘处有 2 个明显的黑色小圆斑。复眼黑褐色；单眼淡黄色。颜面额唇基区两侧有多条黑色斜走横纹，中部通常还具一暗色纵纹。前胸背板黄绿色，无斑纹，仅中、后部色较暗。小盾板鲜黄绿色，其基缘明显具有 2 个三角形黑斑，盾板中部一横刻痕平直。前翅淡灰黄色，较透明，无斑纹，仅翅端色泽较暗。腹部背面黑色，腹面各节中部呈黑色，其周缘及腹端部为黄绿色。雌虫产卵器亦为黑色；足淡黄色，足股节与胫节上具有黑色条纹，后足胫刺的基部着有黑色小点。

卵 长约 0.6mm，长椭圆形，淡黄色。

若虫 初孵若虫体长 0.6mm，黄灰色，随龄期增加，头部显现出 2 个黑褐色斑点，翅芽亦日渐明显，至成熟时体长达 2.7mm 左右，形似成体。

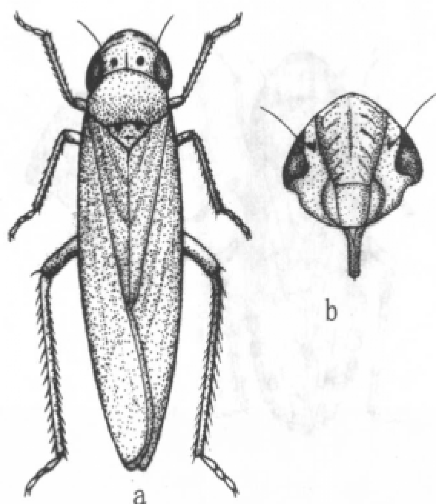


图 2-112 二点叶蝉
a. 成虫 b. 头部(正面观)

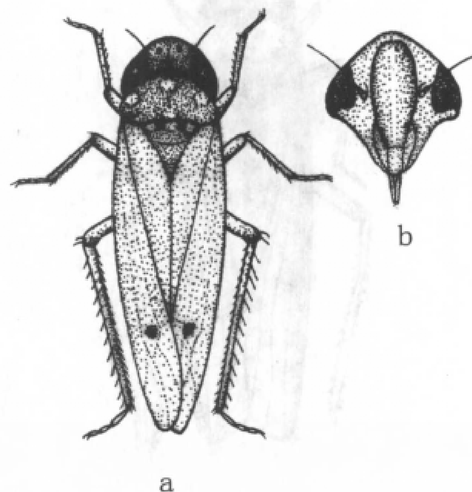


图 2-113 棉叶蝉
a. 成虫 b. 头部(正面观)

123. 棉叶蝉 *Empoasca biguttula* (Ishida)(图 2-113)

分布 黑龙江、吉林、辽宁、河北、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、台湾、广东、海南、广西、云南、贵州等地，国外分布于日本等地。

为害 烟草、棉花、茄子、番茄、马铃薯、锦葵、向日葵、大理菊、木棉、木芙蓉、佛手柑、秋菊、芝麻、地瓜、甘薯、空心菜、萝卜、野苋菜、紫苏、美人蕉、桑、葡萄等植物。

形态特征

成虫 体长(包括翅长)约 3mm；全体淡黄绿色。头部近前缘处具有 2 个黑色斑点，黑点外围呈淡

白色;复眼褐黑色;触角与体同色;颜面黄色,其中央有一白色纵条。前胸背板前缘有 3 个白色斑点,后缘中部亦有一白斑。小盾板基部有 3 个小白斑,横刻痕微下弯。前翅透明,微带黄绿色,端部色泽略灰暗;在爪片末端明显有一小形黑点。胸、腹部腹板及足色与体色相同,仅腹部背板黄色色泽较浓,足胫节末端以下至整个跗节为黄绿色,爪呈黑色。雄虫腹部末节腹板后缘中央呈锐角深凹,下生殖板长而细,向后延伸超过尾端,表面密生细毛;其体长与雌虫无明显差异,但个体间色泽有所变化,有些虫体体色呈浓黄色,少数虫体微带黄褐或红褐色。

卵　长约 0.7mm、宽为 0.15mm 左右,长肾脏形,无色透明,孵化前呈淡绿色。

若虫　初孵若虫体长 0.8mm 左右,淡绿色,复眼棕黑色,翅芽呈乳头状突出;5 龄若虫体长 2.2mm,淡黄绿色,复眼内侧有 2 条斜走的黄色隆线;前胸背板后缘中部有 2 个淡黑色小点,黑点外围呈黄色;翅芽黄色,长达第 4 腹节末端。

生物学特性

在热带和亚热带可全年发生危害,国内各地发生代数 8～15 代不等。越冬虫态及越冬场所亦有别。广东以成虫在木棉上越冬,湖北以成虫在麦田及杂草处越冬或以卵在茄子、马铃薯、秋葵等寄主叶柄及顶尖表皮内越冬。

在烟田一般 7～8 月繁殖最快,完成 1 代约 10 天左右。成虫多在白天羽化,次日即可交尾产卵,卵散产于寄主上、中部叶背面中脉组织内,少数产于侧脉或叶肉中。成虫白天多栖息于叶背部,稍受惊扰,迅速横行或斜走;晴天气温高时,行动特别活跃,夜晚则移至叶面活动,并具有趋光性。1、2 龄若虫喜群集于叶背部叶柄的基部,丘陵地区,周围杂草多的田块常发生重。该虫每年通常 5 月中、下旬迁入烟田或其它寄主田危害,11 月份开始越冬。

124. 假眼小绿叶蝉 *Empoasca pirisuga* (Matsumura)(图 2-114)

假眼小绿叶蝉系我国新记录种,主要分布于山东、安徽、广东等地,国外分布于日本。已知主要为害烟草、花生、葡萄、桑、茶、松树等植物。其生物学特性尚未查明。

形态特征

成虫体长(包括翅长)3.5～4mm;体黄色至黄绿色,头冠中域明显有 2 个绿色小斑点,头部前缘假单眼的周围具有绿色圈,颜面端缘绿色,复眼呈灰褐至黑褐色,复眼边缘有时亦为绿色。头部及前胸背板均无淡白色斑点,仅小盾极中部及其前缘处具有淡白斑,横刻痕平直。前翅较透明,其前缘基部绿色,翅面微带黄色,端部略带烟褐色;后翅透明,有珍珠光泽。胸足胫节端部及跗节为绿色。雌、雄成虫除共具上述特征外,分别有以下差异:雌虫前翅端部 1、2 分脉分离,腹部尾节大部分呈绿色;雄虫下生殖板呈三角形,绿色,其端部圆,稍弯曲,表面生有微毛。

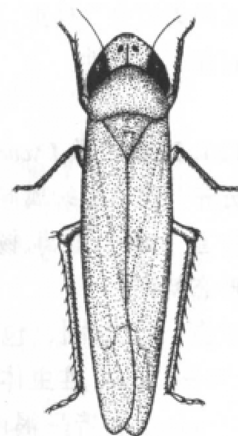


图 2-114　假眼小绿叶蝉

二、蝉科 Cicadidae

125. 绿草蝉 *Mogannia hebes* Walker(图 2-115)

分布　贵州的罗甸、望漠、三都、平塘、赤水、思南等地。

为害　烟草、水稻、玉米、甘蔗及其它禾本科植物。

形态特征

成虫体长(包括翅长)约 27mm,翅展 36mm 左右,全体黄绿色,形似“知了”。头宽小于中胸小盾板基部之宽度,复眼明显突出,呈黑褐色;3 个单眼位于头冠中部,呈黄褐色,并为三角状排列;单眼后方具

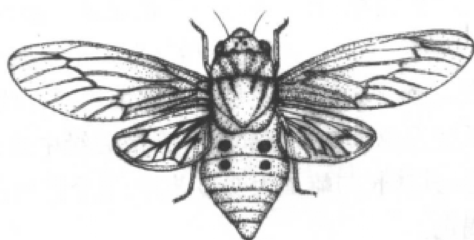


图 2-115　绿草蝉

有2个不规则的黑色小斑。触角短小，呈刚毛状。颜面的额区略呈圆锥状突出。前胸背板中部有1条黄褐色纵纹，纵纹两侧又各具有1条褐黑色纵带，纵带外侧明显有2条黑褐色斜带纹。小盾板基部4条黑色纵纹明显，且中间两条较短，外侧两条较长。前翅透明，其基半部为黄绿色；翅脉呈绿色，但端部脉纹的色泽明显浅于基部的脉色；后翅亦透明。第1、2腹节背板的两侧各具1个黑斑。足色与体色相同。

三、蜡蝉总科 Fulgoroidea

小型或中型的昆虫。头呈各种形状，前端平截，圆形或尖形突出，或延伸很长。触角短，着生在复眼下方；梗节极膨大，圆球形或椭圆形，其表面有很多感觉器。单眼通常 2 个，着生在复眼与触角之间颊的凹陷处。前胸背板短，中胸背板宽大。前翅前缘基部有肩板。前翅外缘无围脉；爪片上有 2 条脉纹，二脉端半部通常愈合成“Y”形。中足基节长，着生在身体两侧，彼此远离；后足基节短阔，固定在身体上下不能活动。后足胫节外侧有 2～7 根强刺，其端部及后足第一二跗节端部各有一列端刺。蜡蝉总科的不少种类能分泌蜡质。

蜡蝉为植食性昆虫，其中包括不少重要的农业害虫，如稻褐飞虱 *Nilaparvata lugens* Stål 等，在经济上具有相当重要性。

126. 斑衣蜡蝉 *Lycorma delicalula* White(图 2-116)

分布　斑衣蜡蝉属同翅目蜡蝉科，国内分布于山东、河南、江苏、安徽等地。

为害　烟草、葡萄、杨树、苦楝、臭椿、李等果树林木及农作物。

形态特征

成虫　雌虫体长(包括翅长)18～22mm，翅展 50～52mm；雄虫体长 14～17mm，翅展 40～45mm；体色皆呈褐色，并被有白色蜡粉。头部黑褐色，头顶上翘，呈短突角状。触角刚毛状，复眼为黑褐色；前翅中、基部均为淡灰黄色，端部 1/3 呈黑色，脉纹灰黄色，呈网状，翅面布有 20 多个大小不一的黑斑；后翅基部呈红色，其上布有数个黑斑，后翅中部白色，端部为蓝黑色，臀区翅脉亦呈网状，后足胫节具齿。

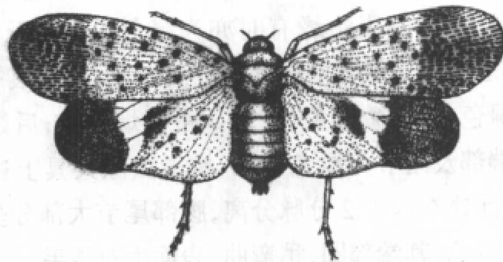


图 2-116　斑衣蜡蝉

卵　高约 3mm，宽约 1.5mm，矮圆柱形，淡黄色。

若虫　3 龄前若虫体呈黑色，并具有白色斑点；4 龄后虫体为红色，有黑斑，且翅芽明显，体形与成虫相似。

生物学特性

1 年发生 1 代，属不完全变态，以卵在树干或树枝缝隙处越冬，翌年 4 月中旬开始孵化，4 月下旬为孵化盛期。若虫共 5 龄，初孵若虫具有假死性，6 月下旬羽化为成虫，7 月上旬为羽化盛期。成虫多在白天活动、取食与繁殖，夜间静伏；成、若虫均具有群集性，跳跃能力很强。雌虫将卵主要产于树干缝隙及

枝丫处，卵为块产，且排列整齐，其表面有白色胶质物覆盖，每雌一生可产卵 150～200 粒。

127. 粉白粒脉蜡蝉 *Nisia atrovenosa* Lethierry(图 2-117)

分布　粉白粒脉蜡蝉属于同翅目粒脉蜡蝉科，国内主要分布在贵州的思南、赤水、从江、榕江、贵阳等地。

为害　烟草、水稻、玉米、高粱、甘蔗等植物。生物学特性未明。

形态特征

成虫体长(包括翅长)约 4mm；全体淡黄褐色，并被有较厚的白色蜡粉。头部较前胸背板窄，头冠具有缘脊及细小颗粒，且皆呈深褐色；额区亦具有深褐色缘脊，唇基处具有中脊。前胸背板有中脊和缘脊；小盾板表面的 3 条纵脊明显。前翅为淡黄褐色，翅脉呈深褐色，中横脉为灰白色；尤其在爪片爪脉上具有明显的细小颗粒；前翅中后部明显可见有 5 条纵脉，且第 2、4 纵脉分 2 叉，翅端部脉纹较密。后翅乳白色，翅脉色较暗。足中等长，后足胫节末端内侧具一侧刺。

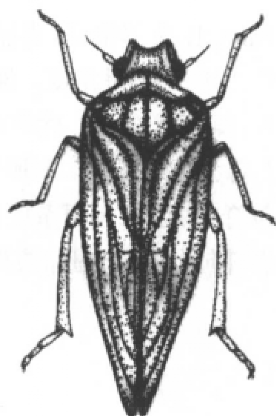


图 2-117　粉白粒脉蜡蝉

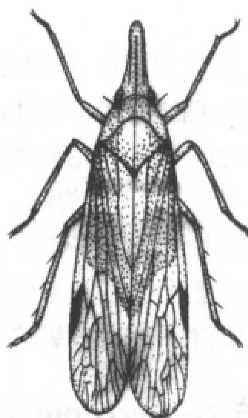


图 2-118　伯瑞象蜡蝉

128. 伯瑞象蜡蝉 *Dictyophara patruelis* Stål(图 2-118)

分布　苹果象蜡蝉属于同翅目象蜡蝉科，国内主要分布于山东、河南、江苏、安徽、贵州等地。

为害　烟草、棉花、水稻、玉米、大豆、苎麻等植物。生物学特性不明。

形态特征

成虫体长(包括翅长)约 14mm，翅展 25mm 左右，全体黄绿色。头部向前突出呈象鼻状，颜面为黄棕色，头部及其额区明显具有中脊和侧脊；喙管较长。触角呈刚毛状，但其第 2 节短，近似圆球形。复眼黑褐色，单眼黄褐色。前胸背板及小盾板处皆具有 3 条纵脊，胸部腹板黑褐色。前翅透明，翅脉为黄褐色，特别是翅前缘中部一褐色翅痣明显可见；爪片区无横脉，翅端区的翅脉呈网状；后翅臀区的翅脉不呈网状，翅端区具有横脉。足细长，前足股节较胫节短，后足胫节外侧有 4～6 个侧刺。

129. 粒脉蜡蝉 *Nisia nervosa* (Motschulsky)

分布　陕西、江苏、浙江、湖南、江西、福建、台湾、广西、四川、贵州；日本、朝鲜、巴基斯坦、印度、斯里兰卡、新加坡、印度尼西亚、菲律宾、澳大利亚、埃及、非洲、大洋洲、欧洲。

寄主　寄主有稻、棉花、甘蔗、茭白、玉米、高粱、小米、莎草、三棱草、烟草茎叶等。

形态特征

成虫体长2mm，翅展8mm。头及前胸背板淡褐色，头顶到颜面两侧呈脊状突起，侧脊内侧有褐色颗粒状突起，中域凹陷、浅褐色。唇基较短，中域隆起。复眼深褐色。触角浅褐色，第二节长为第一节的3倍。颊狭长。前胸背板极短，后缘凹入呈钝角，中胸背板褐色，腹部浅褐色。前翅淡褐色，半透明，基部窄，端部宽，外缘弧形，翅脉褐色。后翅灰白色，半透明，翅脉浅褐色。足淡褐色。

生物学特性

在长江流域一年发生6代，以卵在禾本科、莎草科植物上越冬。第一代成虫在5月中下旬、第二代在6月中旬、第三代在7月下旬至8月上旬、第四代在8月中下旬、第五代在9月上中旬、第六代在10月上中旬出现。捕食天敌有蜘蛛、青蛙等。

130. 中野象蜡蝉 *Dictyophara nakanonis* Matsumura

分布　东北、陕西、云南，国外分布于日本。

寄主　有水稻及其它禾本科植物。

形态特征

体长13mm，翅展24mm。体墨绿色，陈旧标本黄褐色。头突4mm，比腹部稍短，明显比前、中胸背板之和长。顶较阔，侧缘脊状，黑褐色，中脊在中部模糊，前缘近弧形，后缘凹入呈角度。额细长，中域有3条脊线，中侧脊之间有橙色纵条，端部褐色，前缘弧形，后缘略凹入，侧缘浅脊状。唇基细狭，淡褐色，中域略隆起，有中脊一条，侧缘脊状。喙细长，伸达腹部第二节，其上有深色纵条纹。复眼栗褐色。触角短粗。前胸背板有中脊，两边各有4条橙色纵条纹；中胸背板有3条脊，两边各有两条橙色纵条纹。腹部及尾器黑褐色。翅透明，前翅略带淡褐色，翅痣梭形，褐色，具3条斜向小横脉，翅脉淡褐色，越近外缘脉色越深。足细长，有黑褐色细纵纹，后足胫节外侧有小刺5个。

四、沫蝉总科 Cercopoidea

主要识别特征是成虫后足胫节外侧有1～2根强刺，其端部有两列端刺；后足第一二跗节端部各有一列端刺。沫蝉总科 Cercopoidea 与叶蝉总科 Cicadelloidea 的种类外形近似，但后者后足胫节内外缘有几列众多的细刺，其端部无端刺，可资区别。

沫蝉总科昆虫是昆虫纲中唯一能产生泡沫保护自身的类群。

131. 黄带隆沫蝉 *Cosmoscarta herassa* Jacobi(图 2-119)

黄带隆沫蝉属于同翅目沫蝉科。

分布　贵州等地。

为害　烟草、芭茅草等植物。

形态特征

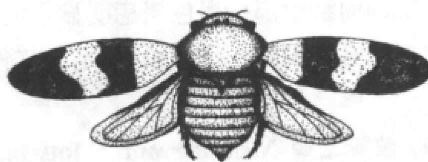


图 2-119　黄带隆沫蝉

成虫体长(包括翅长)约12mm；翅展30mm左右，全体呈卵圆形，相当隆起，且体色较艳丽。头部黑色，其前缘扁平，中部微凹；复眼前明显横凹，复眼呈圆球形，暗褐色；2单眼位于头冠近基部，呈淡黄褐色。颜面中部较光滑，其两侧有横刻痕。前胸背板黑色，中部隆起微向前倾，背板表面生有灰色细毛，并具有不甚明显的中脊，背板边缘反折；胸部腹板红黄色。小盾板呈三角形，为黄色，基部中央凹陷。前翅基部与中部为黄色，其余部分呈黑色，组成黑黄相间、比例相当的不规则宽横带纹；后翅基区的前缘及臀区缘部均呈血红

色，其余部分为淡褐色。腹部背面深红色；腹面红褐色，并且有黑色横带纹，腹部末端亦为红褐色。足的基节、转节和股节皆为红黄色，后足胫节具二侧刺，其中基刺较细弱，第1、2跗节亦具有端刺。雌虫产卵器暗红色。

生物学特性

各个虫态都可越冬。越冬场所因虫态不同而有差异，一般成虫主要在枯枝落叶杂草丛中越冬。黄带隆沫蝉严重发生时，被害寄主叶片呈现无数白色斑点，继而变成褐色，状似火烧，因此有“雷火虫”之称。

132. 斑带丽沫蝉 *Cosmoscarta bispecularis* (White)

分布　江苏、安徽、浙江、江西、台湾、福建、广东、海南、广西、四川、贵州、云南；越南、老挝、柬埔寨、泰国、马来西亚、缅甸、印度、锡金等地。

寄主　有桑、桃、茶、咖啡、三叶橡胶等。

形态特征

成虫雄虫体长13.0～15.8mm，雌虫14.0～17.2mm。头(包括颜面)、前胸背板及小盾片橘红色。复眼黑色，单眼黄色、透亮。触角基节暗褐色。喙橘红色。前胸背板有4个黑斑，其中近前缘的2个小，近圆形，且有时融合成横带，近后缘的2个大，近长方形，与背板后侧缘平行。前翅橘红色，翅端部的网状脉纹区及翅基与翅端部网状脉纹区之间的7个斑点黑色，其中基部的1个极小，近三角形，其它6个分为二横列，每3个成一列，二列的前缘斑和中斑均部分融合，和爪区内的斑仅以红色的爪片缝相隔。后翅灰白色、透明，脉纹深褐色，翅基、翅基的脉纹及前缘区与径脉(R)基部2/3橘红色。胸节腹面黑色，前胸侧板及后胸腹板橘红色。足橘红色，爪、端跗节、后足胫节外侧刺与端刺的刺尖及后足第一、二跗节端刺的刺尖黑色。腹节背板橘红色，侧板及腹板黑色，侧板及腹板的侧缘与后缘、腹板的中央及生殖节橘红色。

133. 稻沫蝉 *Callitettix versicolor* (Fabricius)

分布　陕西、安徽、浙江、江西、湖南、湖北、福建、广东、广西、四川、贵州、云南；越南、老挝、柬埔寨、泰国、马来西亚、缅甸、印度、锡金等地。

为害　水稻等。

形态特征

成虫体长11～13.5mm。全体黑色有光泽，狭长，两侧近平行。前翅乌黑，近基部有2个大白斑，近端部有1个肾状大红斑(雄性)或2个一大一小的红斑(雌性)。足和腹部黑色，足长，前足股节特别长。

生物学特性

本种每年发生一代。以卵在田埂1～5寸深的土缝中越冬。卵5月中、下旬孵化，若虫在土缝中吸食草根汁液，分泌白色泡沫，6月中旬羽化为成虫，为害水稻，8月以后成虫数量减少。成虫刺吸稻叶后，在刺吸孔周围形成黄色或黄褐色梭形斑，逐渐扩大，发展很快，严重的引起稻叶干枯，但症状不同于水稻白叶枯病。也有“雷火虫”之称。

134. 南方曙沫蝉 *Eoscarta borealis* (Distant)

分布　广西、广东、福建、台湾、四川、贵州、云南、西藏；印度、缅甸、泰国、老挝、越南、柬埔寨、马来西亚、菲律宾。

形态特征

成虫雄虫体长8.0～10.5mm，雌虫9.0～11.0mm。头(包括颜面)、前胸背板及小盾片土黄色，小盾片有时深玫瑰红色。复眼浅黑色，单眼亮黄色。触角基节暗褐色。喙基节土黄色，端节暗褐色。前翅玫瑰红色。胸节侧板及腹板土黄色。足土黄色，跗节、爪、前足及中足胫节以及后足胫节端部暗褐色，后足胫节及跗节端刺刺尖黑色。腹节玫瑰红色。

135. 方斑铲头沫蝉 *Clovia quadrangularis* Metcalf *et* Horton

分布　安徽、浙江、江西、湖南、湖北、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、海南、云南；国外分布于泰国。

形态特征

成虫雄虫体长6.6～8.2mm，雌虫7.4～9.0mm。头顶、前胸背板及小盾片黄褐色，三者的背面分别有6、9、2条褐色纵带，头顶前缘中央有2条栗褐色横纹。复眼灰黑色，中间有2条黄褐色纵纹。单眼灰白色。喙基节黄褐色，端节暗褐色。前翅黄褐色，革片上杂有黑色和黄白色，前缘中央和顶端各有一大的白色透明斑，自翅顶角有一条前缘走向的黑色斜带，内缘在爪片缝末端有一黑色点状斑。头部腹面及前胸与中胸的侧、腹板栗褐色或暗褐色，中胸腹板黑色，颜面两侧及前胸和中胸侧板有一倒"V"字形黄白色纹。后胸的侧板和腹板、足及腹节黄褐色。足的爪及后足股节端半部与胫节大部暗褐色，前足和中足的股节与胫节有时暗褐色。后足胫节外侧刺与端刺的刺尖及后足第一、二跗节端刺的刺尖黑色。雄虫阳茎干顶端有2条较短并沿茎干内侧下垂的刺突。

五、蚜科 Aphididae

蚜虫体长0.6～7.5mm，头部触角1对，复眼1对。孤雌蚜胎生，性蚜卵生；有翅型，有翅2对，前翅有4条斜脉，栖息时翅纵立或平迭；无翅蚜眼多小眼面或3个小眼面；触角4～6节，如果只3节，则尾片烧瓶状；头部与胸部之和不大于腹部；尾片各种形状；腹管有或缺；气门位于腹部第1～7或2～7节；产卵器缩小为被毛的隆起。有些种类体上有蜡丝或蜡粉。生活史复杂，繁殖方式也有多种，并有转换寄主的习性。蚜虫以刺吸式口器刺入植物组织内，使受害部位出现黄斑或变成黑斑。蚜虫在植物上为害部位多在嫩芽、嫩叶，因而危害状常为卷叶缩叶和虫瘿等，严重时可使植株枯萎，同时还能传播植物病毒，尤以病毒病的传播与蚜虫的关系最大。全世界已知约2 500种。

在烟草栽培区，迁飞到烟田的蚜虫有几十种，但只有少数种类能建立种群，造成直接危害。30余种在试食过程中能够传播烟草病毒，其传播病毒的危害远远超过蚜虫本身所造成的危害，如传播黄瓜花叶病毒(CMV)的蚜虫有34属82种，马铃薯Y病毒(PVY)的蚜虫有10属18种，传播烟草脉绿嵌纹病毒(TVBMV)的蚜虫有8种，传播烟草蚀纹病毒(TEV)的蚜虫至少有35属83种等。

136. 桃蚜 *Myzus persicae* (Sulzer)

别名　烟蚜、桃赤蚜。

分布　世界各地。

寄主　植物约300余种，主要有茄科、十字花科、蔷薇科、菊科、豆科、藜科、旋花科植物。在迁入烟田的蚜虫中，对烟草为害最重。

形态特征

无翅孤雌蚜体长2.6mm，宽1.1mm，黄绿至赤褐色，额瘤显著，向内倾斜。体侧有较显著的乳突。触角6节，黑色，第3节无感觉孔，长2.1mm。腹管圆筒状，尾片圆锥形，有曲毛6～7根。

有翅孤雌蚜头胸黑色，腹部淡绿色，在腹部背面中央有一黑褐色近方形斑，在其两侧各有一列小黑斑。触角6节，第3节有次生感觉圈9～11个。腹管末端明显缢缩。

无翅有性雌蚜体长1.5～2.0mm，赤褐色，灰褐色，暗绿色或橘红色，头部额瘤外倾，触角6节，较短，第5、6节各有一感觉圈，后足胫节较宽大，散布有感觉圈，腹管圆筒形，稍弯曲。

有翅雄蚜与有翅雌蚜相似，但体形较小，腹管较大。触角第3～5节均生有数量较多的感觉圈。

卵长椭圆形，初产时淡黄色、淡红色或草绿色，后变黑色，有光泽。

生物学特性

烟蚜年发生代数因地而异，东北和京津地区 1 年发生 10～20 代，黄淮烟区 24～28 代，南方烟区 30～40 代不等。以成蚜或若蚜群集于幼嫩烟叶背面或嫩茎上刺吸取食，又是烟草多种非持续性植物病毒和持续性病毒病(120 种以上)的主要传毒者或惟一传毒者，如黄瓜花叶病毒(CMV)、马铃薯 Y 病毒(PVY)、烟草脉绿嵌纹病毒(TVBMV)、烟草褪绿斑驳病毒(TCMV)、烟草蚀纹病毒(TEV)等，对烟草品质、产量影响极大。

烟蚜在山东、河南烟区，以卵在桃树上越冬，2 月底至 3 月初孵化为干母，4 月底开始出现干雌，4 月底至 5 月初出现有翅迁移蚜，在桃树上共繁殖 3 代。迁移蚜出现后，即开始迁往烟田，在烟草上以孤雌胎生的方式繁殖 15～17 代，于 8 月初春烟老熟时开始产生有翅蚜迁飞到白菜、萝卜等秋作物上危害，再繁殖 8～9 代，10 月中旬产生有翅性母和雄蚜，性母迁飞到桃树上，以孤雌胎生方式产生无翅有性雌蚜，与直接迁来的雄性蚜，于 10 月底开始在桃树上交尾产卵，以卵越冬。一部分孤雌胎生雌蚜继续留在蔬菜上繁殖，以成蚜或若蚜在蔬菜上越冬。

烟蚜在我国南方烟区，终年以孤雌胎生方式繁殖，未发现雄性蚜，冬天没有明显的越冬滞育现象。在一年内，烟蚜危害烤烟及油菜各半年，每年 9 月中旬烟草收获栽种油菜后，烟蚜即转移至油菜上危害，次年 3 月下旬至 4 月上旬又转移危害烟草，5 月间为害烟草。

烟蚜生殖力较强，一头孤雌胎生雌蚜最多可产小蚜 150 头，平均 51 头，夏季温、湿度适宜时若蚜只需 2～4 天即可成熟繁殖，绝大多数成蚜当日或次日可产仔，1、2 天后便进入高峰期，并可维持 12 天左右，14 天后产仔能力下降，烟蚜寿命最短 11 天，最长可达 99 天。

烟蚜具有明显的趋嫩性，负趋光性，秋季有明显的伪死性，稍有惊动，立即落地，有翅胎生蚜，对黄色具明显的趋性。烟蚜在为害时多集中在烟株顶部嫩叶上，危害严重时烟株生长缓慢，植株矮小，叶片卷缩、变小、变薄，果实干瘪，被害烟叶烤后缺乏光泽，难以回潮、易碎，烟叶品质变劣。烟蚜分泌的蜜露常诱发烟叶煤污病。

烟蚜又是烟草病毒的主要传播者或惟一传播介体，在烟草上，可传播烟草黄瓜花叶病毒(CMV)，烟草蚀纹病毒(TEV)，烟草环斑(秋海棠)病毒[TRS(B)V]、烟草褪绿斑驳病毒(TCMV)、马铃薯 Y 病毒(PVY)，对烟草品质、产量影响极大。

烟蚜天敌种类繁多，主要类群有草蛉、瓢虫、食蚜蝇、蚜茧蜂、蜘蛛、食虫蝽等，其中蚜茧蜂、瓢虫、草蛉对烟蚜的控制作用较大，是烟蚜发生的一个限制因子。

烟蚜活动的适宜温度为 12.5～26℃，最适温度为 25℃，相对湿度 80%～88%。

137. 棉蚜 *Aphis gossypii* Glover

别名爪蚜，是世界性分布的害虫，寄主植物多达 74 科 285 种，第一寄主植物主要有石榴、花椒、木槿等，第二寄主植物有烟草、棉花、瓜类、麻类等植物。

形态特征

无翅胎生雌蚜体长 1.5～1.9mm，黄色、绿色或深绿色，夏季以黄色小型具多。触角 6 节，短于体长。喙超过中足基节；腹管圆筒形；尾片乳头状，有毛 4～7 根。

有翅胎生雌蚜体长 1.2～1.9mm，黄色，浅绿或深绿色，前胸背板黑色，腹部背面两则有 3～4 对黑斑，触角短于身体，6 节，第 3 节具小圆形次生感觉圈 4～10 个，一般 5～8 个，排成一列。腹管暗黑色，圆筒状，仅为体长的 1/10。尾片乳头状。

生物学特性

棉蚜在辽河流域每年约发生 10～20 代，在黄河、长江流域和华南棉区每年发生 20～30 代。在南方棉区终年营无性繁殖不经有性世代，其它棉区的棉蚜均以卵在越冬寄主植物上越冬。棉蚜从越冬寄主迁入烟田，在烟草上的发生量不超过总蚜量的 5%，其本身造成的为害很小，主要作为烟草病毒的传毒

介体,可传播马铃薯Y病毒(PVY)、烟草脉带花叶病病毒(TVMV)、烟草蚀纹病毒(TEV)等。

138. 豆蚜 *Aphis craccivora* Koch

别名 黑豆蚜、苜蓿蚜。

分布 全国及世界各地。

寄主 有蚕豆、苕子、苜蓿、豇豆、菜豆等豆科植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体卵圆形、黑色、有光泽。腹部1~6节各斑融合为一大黑斑、腹管圆筒状,为尾片的1.6倍,尾片长圆锥状,有6根毛。

有翅孤雌蚜体黑褐色,触角第3节有小圆形次生感觉圈5~7个。

生物学特性

豆蚜是豆科植物上的重要害虫,繁殖能力强,繁殖率快,常在5~6月间大量发生,为害豆类植物的生长点。春夏干旱年份发生更重。冬季在宿根性草本植物上以卵越冬。

可传播黄瓜花叶病毒(CMV)、烟草脉绿嵌纹病毒(TVBMV)。

139. 萝卜蚜 *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach)

别名 伪菜蚜、菜缢管蚜。

分布 全国大多数省市;朝鲜、日本。

寄主 十字花科的白菜、油菜、芥菜、甘蓝、结球白菜,萝卜等蔬菜,中草药,荠菜等植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体长2.3mm,宽1.3mm,灰绿至黑绿色,被薄粉。节间斑明显黑褐色。额瘤微隆、外倾,呈浅"W"形,触角第6节鞭部为基部的2.2倍。腹管长筒状,顶端收缩,为尾片的1.7倍。尾片圆锥状,先半部两侧各有2根毛。

有翅孤雌蚜头、胸黑色,腹部绿色至深绿色,有斑纹,触角第3、4、5节具次生感觉圈21~29、7~14、0~4个。足股节、胫节具卵圆形构造。翅脉两侧有淡褐色云纹。

生物学特性

萝卜蚜是十字花科油料作物、蔬菜和中草药的大害虫,常在叶反面、嫩梢和花序上为害。以卵在菜叶反面越冬。

可传播黄瓜花叶病毒(CMV)、烟草脉绿嵌纹病毒(TVBMV)、马铃薯Y病毒(PVY)等。

140. 豌豆蚜 *Acyrthosiphon pisum* (Harris)

分布 我国及世界各地。

寄主 豆科草本植物,如豌豆、蚕豆、苕草、黄芪等,亦包括少数豆科木本植物,夏季也在荠菜上生活。

形态特征

无翅孤雌蚜体长4.9mm,宽1.8mm,纺锤形,草绿色,额瘤显著外倾,额槽呈窄"U"形。喙粗短达中足基节。触角与体等长或稍短,第3节基部有小圆形感觉圈3~5个,腹管1.1mm,是尾片的1.6倍,稍短于触角第3节,细长、筒状,尾片长锥形。

有翅孤雌蚜体长4.1mm,宽1.3mm,长纺锤形,头、胸稍骨化,腹部淡色,触角为体长的1.1倍,第3节有小圆形感觉圈14~22个,分布于基部2/3,排成一行,有时有数个位于列外。

生物学特性

在北方以卵在豆科草本多年生(或越冬)植物上越冬,翌年春孵化。干母及干雌世代均无翅,第3代

为迁移蚜,向多种一年生豆科植物转移为害。常寄生于嫩顶部分,遇震动常坠落地面,在南方终年营孤雌生殖。

在烟草上可传播黄瓜花叶病毒(CMV)、马铃薯Y病毒(PVY)等。

141. 稻麦蚜 ***Rhopalosiphum padi*** **(Linnaeus)**

别名　禾谷缢管蚜、粟缢管蚜。

分布　华北、东北、华东、华南、西南、西北等地,国外分布于朝鲜、日本、约旦、埃及、新西兰、欧洲、北美洲等地。

寄主　第一寄主为李属植物,第二寄主有玉米、小麦等禾本作科、莎草科、香蒲科植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体长1.9mm,宽1.1mm,橄榄绿至黑绿色,杂以黄绿色纹,常被薄粉,腹管基部周围常有淡褐或锈色斑,透过腹部后部表皮可见到小脂肪球样物质,触角第6节鞭部为基部的4倍,第3节毛长为该节直径的1/2,腹管长圆筒状,中部收缩,为尾片的1.7倍,尾片圆锥状。

有翅孤雌蚜头、胸黑色,腹部绿至深绿色,有灰黑至黑色斑纹,腹部2~4节有大形绿斑,触角第3节有小圆形次生感觉圈19~28个。

生物学特性

稻麦蚜以卵在李属植物上越冬,翌年春在蘖枝上为害,5、6月和11月间为害麦类,6、7月为害高粱,大都在叶下面为害,也为害穗和秆。其蚜虫在乔迁过程中可传带植物多种病毒,在烟草上可传播黄瓜花叶病毒(CMV)烟草脉绿嵌纹病毒(TVBMV)等。

142. 玉米蚜 ***Rhopalosiphum maidis*** **(Fitch)**

寄主　是世界性害虫,高粱、玉米、牛筋草、野稗等多种禾本科作物和杂草。

形态特征

无翅孤雌蚜体长2.1mm,宽1.0mm,深绿色,附肢黑色。触角短,不到体长的一半,第6节鞭部约为基部的2~3倍,腹管长圆筒状,中部膨大,端部收缩,为尾片的1.5倍,侧缘有锯齿,尾片圆锥形,中部收缩,有4~5根曲毛。

有翅孤雌蚜腹部2~4节各有1对大型缘斑,触角第3节具次生感觉圈12~19个,分布全节,排列无序。

生物学特性

玉米蚜是禾谷类作物的重要害虫,常在心叶为害。在华北5~8月份发生较多,以成虫、若虫在小麦、大麦等冬作物上越冬。

在烟草上可传播黄瓜花叶病毒(CMV)、烟草脉绿嵌纹病毒(TVBMV)、烟草蚀纹病毒(TEV)等。

143. 酸模蚜 ***Aphis rumicis*** **(Linnaeus)**

别名　羊蹄蚜。

分布　吉林、山东、江苏、浙江、台湾;亚洲、非洲、欧洲、拉丁美洲、北美洲等地。

寄主　酸模,在酸模卷曲起皱的叶反面为害。

形态特征

无翅孤雌蚜体长2.4mm,宽1.4mm,黑色。腹部第1节缘毛为触角第3节基宽的1.6部,第2~4节每侧有4根缘毛。腹管圆筒状,黑色,长于尾片。尾片短锥状、黑色,有长曲毛11~13根。

有翅孤雌蚜头、胸黑色,腹部淡色有黑褐色斑。腹部背面1~8节中侧斑呈横带,第1~7节各有一大缘斑。体背毛长为触角第3节的1.8倍,腹部1~7节各有缘毛4~5对,中侧毛2~4根。触角第6

节鞭部为基部的2倍,第3节有毛10～11根,腹管与尾片等长,尾片长瘤状,中部收缩,有长毛14根。

可传播黄瓜花叶病毒(CMV)等。

144. 大豆蚜 *Aphis glycines* Matsumura

分布　北京、黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、宁夏、河北、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、台湾、广东等地,国外分布于朝鲜、日本、泰国、马来西亚等地。第一寄主有老鸹眼、鼠李属植物,第二寄主有大豆、黑豆、野生大豆。

形态特征

无翅孤雌蚜体长1.6mm,宽0.9mm,黄色至黄绿色,复眼暗红色,触角短于身体,喙超过中足基节。腹管圆筒状,基半部淡色,端半部黑色。尾片圆锥形,近中部收缩,有7～10根长毛。

有翅孤雌蚜头、胸黑色,腹部黄色,仅腹管后斑大方形黑色。触角与身体约等长,第3节有小圆形次生感觉圈3～8个,排成一列。

生物学特性

大豆蚜以卵在鼠李的芽腋或枝条隙缝里越冬,翌年4月间越冬卵孵化为干母,进行孤雌生殖。5月中下旬发生有翅蚜迁入第二寄主,可在大豆上繁殖15代,于当年10月产卵越冬,具迁飞习性。可传播黄瓜花叶病毒(CMV)等。

145. 洋槐蚜 *Aphis robiniae* Macchiati

分布　全国各地,国外分布于欧洲、北非等地。

寄主　洋槐、膀胱豆属、小冠花属、绵鸡儿属。

形态特征

无翅孤雌蚜体长2.3mm、宽1.4mm,漆黑色具光泽,附肢淡色间黑。额瘤稍隆起,触角短于体,为体长的3/5。喙稍超中足基节。腹管长圆筒状,为体长的1/5,尾片的1.9倍。尾片长锥形,基部与中部收缩,有6～7根长曲毛。

有翅孤雌蚜体长2.0mm,宽0.9mm,黑色。触角第3节有圆形感觉圈4～7个,分布中部,排成一列,第4节为第3节的0.94倍,第6节为第3节的1.3倍。尾片有5～8根长曲毛。

生物学特性

洋槐蚜在寄主嫩茎、幼叶反面为害,有时盖满5寸至1尺内的嫩梢,使幼茎节间缩短并弯曲,严重时可使幼茎干枯。其分泌蜜露,产生煤污病,使行道树停止生长而失去美观。一般在5～7月间为害。

146. 绣线菊蚜 *Aphis spiraecola* Patch

别名　卷叶蚜、橘卷叶蚜。

分布　内蒙古、河北、山东、河南、江苏、浙江、台湾等地;朝鲜、日本、北美、中美等地。

寄主　苹果、沙果、海棠、多种绣线菊等蔷薇科植物和多种经济作物。

形态特征

无翅孤雌蚜体长1.7mm、宽0.94mm,黄至黄绿色,腹管、尾片黑色。额瘤微隆;喙可达后足基节。触角超过体长的一半。腹管圆筒状,尾片长圆锥形,近中部收缩,有9～13根长毛。

有翅孤雌蚜头、胸黑色,腹部黄色,有黑色斑纹。触角第3节具次生感觉圈5～10个,分散于全长,排成一列,第4节0～4个。

生物学特性

绣线菊蚜在蔷薇科果树的花、嫩梢及嫩叶反面为害,被害叶弯曲卷缩。以卵在寄主枝条裂隙、芽苞附近越冬。在北京3月中旬越冬卵孵化,5、6月间为害较重,10月上旬发生性蚜产卵越冬。

在烟草上可传播黄瓜花叶病毒(CMV)。

147. 睡莲蚜 *Rhopalosiphum nymphacae* (Linnaeus)

别名 莲缢管蚜。

分布 北京、吉林、辽宁、宁夏、河北、山东、上海、江苏、浙江、江西、福建、台湾、广东;朝鲜、日本、印度、印度尼西亚、新西兰、非洲、欧洲、北美、南美等地。

寄主 第一寄主有桃、杏等蔷薇科植物,第二寄主有莲、慈姑、香蒲、川泽泻等及各种水生植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体长 2.5mm,宽 1.6mm,褐色至黑褐色,被薄霜或粉。喙粗长,达后足基节,端节 0.19mm。腹管缢管状,中部收缩,端部膨大,顶端收缩,为尾片的 2.4 倍。尾片长锥形,中部收缩。

有翅孤雌蚜头、胸黑色,腹部褐、褐绿至黑褐色。触角第 3 节有圆形感觉圈 21～23 个。腹管同无翅型。

生物学特性

莲缢管蚜在浙江 4 月上旬至 5 月下旬严重为害桃、红叶李和花梅,常盖满嫩梢,严重时可造成枯叶,也常盖满水生植物柄或幼茎,为鱼类饲料。

在烟田可传播黄瓜花叶病毒(CMV)。

148. 红腹缢管蚜 *Rhopalosiphum rufiabdominalis* (Sasaki)

分布 北京、新疆、陕西、浙江、湖南、福建、台湾;日本、非洲、美洲等地。

寄主 桃、梅等李属,小麦、芦苇等禾本科植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体长 1.8mm,宽 1.1mm,橄榄绿或橘黄绿色,腹管基部附近及腹管间红色或橘红色。触角 5 节,第 5 节鞭部为基部的 5～6 倍,第 3 节毛长为该节直径的 3 倍。喙长而粗,达后足基节。腹管长圆筒形,端部收缩,为尾片 2.5 倍。尾片圆锥状。

有翅孤雌蚜头、胸黑色,腹部黄绿或橄榄绿色,有黑斑。触角 5 或 6 节,第 3 节毛长为该节直径的 4/5。腹管基部及端顶收缩,尾片短锥状,有 4～5 根毛。

生物学特性

红腹缢管蚜冬季以卵在第一寄主的枝条越冬,在北京 11 月中上旬产卵越冬,翌年春危害李属植物嫩梢及幼叶下面,夏季迁到小麦、大麦等禾本科植物根部,常与小黑蚁共生。

在烟田可传播烟草脉绿嵌纹病毒(TVBMV)。

149. 甘蓝蚜 *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus)

别名 菜蚜。

分布 我国的东北、西北、长江流域、黄河流域,世界高纬度地区,低纬度高海拔局部地区。

寄主 多种十字花科蔬菜和植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体纺锤形,长 2.3mm,宽 1.2mm,黄绿色,被白粉,背面有灰黑至黑色斑纹,复眼黑色微红,额瘤不超过中额瘤。触角长 1.3mm,第 3 节等于第 4、5、6 基节之和。腹管短圆管状,端部收缩,稍短于尾片。尾片近等边三角形。

有翅孤雌蚜体椭圆形,触角长 1.8mm,第 3 节有圆至长圆形次生感觉圈 53～72 个,分散于全长。腹管短圆管状,基部收缩,中部膨大,端部收缩,短于尾片。

生物学特性

甘蓝蚜在东北和西北是蔬菜的重要害虫，常在叶下面为害。以卵在蔬菜上越冬，少数成蚜和若蚜在菜窖中越冬。在温室内终年可进行孤雌胎生。

150. 香蕉蚜 *Pentalonia nigronervosa* Coquerel

别名 香蕉交脉蚜。

分布 福建、台湾、广东、云南等地；世界热带地区及欧洲，北美。

寄主 芭蕉属、良姜属、杯芋属、海芋属等姜科植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体长1.4mm，宽0.96mm，红褐色至黑色，无斑纹，但从内部透出一些块状黑斑，不规则分布于胸部和腹部，额瘤显著、内倾。触角1.5mm，腹管长筒状，为尾片的3.7倍，中部稍有收缩，密被小刺；尾片圆锥状，基部及2/3处收缩，端部呈指状。体背粗短扁平。

有翅孤雌蚜头、胸黑色，腹部红至黑色，触角与体同长，第3节具小圆形感觉圈9～10个，前翅脉深褐色，有宽昙，前翅径分脉与中脉及第1分枝相交，后翅退化，窄短，仅为前翅的1/3，有一根斜脉。

生物学特性

香蕉交脉蚜是热带、亚热带香蕉、芭蕉等芭蕉属和姜科植物的重要害虫。全年都有发生，3、5、8、9月大发生。在嫩尖、幼叶和地下部分为害。

151. 柳二尾蚜 *Cavariella salicicola* (Matsumura)

分布 北京、吉林、辽宁、宁夏、河北、山东、河南、江苏、江西、台湾、广东、云南等地；朝鲜、日本。

寄主 柳属植物、芹、水芹等。

形态特征

无翅孤雌蚜体长2.2mm，宽1.1mm，活体草绿色或红褐色，无斑纹。气门肾形，气门片不明显。触角不及体长的1/2，第6节基部与鞭部等长。腹管圆筒形，中部微膨大，顶端收缩并向外微弯，约为膨大部宽的4.3倍，为尾片的1.7倍，尾片圆锥形，上尾片宽圆锥形，中部收缩为尾片的1.6倍。

有翅孤雌蚜头、胸黑色，腹部淡色，有黑色斑纹，腹部背面第1节有小型毛基斑，触角第3节有圆形次生感觉圈24～30个，分散于全长，腹管灰黑色，为尾片的1.4倍，尾片圆锥状，上尾片短，为尾片的1/4。

生物学特性

柳二尾蚜是芹菜的重要害虫，在华北以卵在柳属植物枝条上越冬，3月越冬卵孵化，4～5月间发生有翅蚜，10月下旬发生性蚜产卵越冬。

在烟田可传播黄瓜花叶病毒(CMV)。

152. 李短尾蚜 *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach)

别名 光管舌尾蚜。

分布 世界各地。

寄主 杏、李等李属植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体长1.6mm，宽0.83mm，柠檬黄色，无显著斑纹。气门圆形开方，气门片大形、淡色。喙粗大，端节较长。腹管圆筒形，基部宽大，渐向端部细小，为尾片的1.9倍，淡色或灰黑色骨化，顶端淡色未骨化，尾片宽圆锥形，长度仅为基宽的2/3。

有翅孤雌蚜头、胸黑色，腹部淡色，有黑色斑纹。腹管基部6/7深色骨化，顶端淡色不骨化，触角第

3 节具圆形稍凸起感觉圈 11～19 个，分布于全长。

生物学特性

李短尾蚜在河南安阳秋末以卵在李属植物上越冬，翌年 4～5 月中旬危害主茎萌发的蘖枝上，夏季迁至伞形科及菊科植物上为害。

在烟田可传播黄瓜花叶病毒（CMV）、烟草脉绿嵌纹病毒（TVBMV）。

153. 橘二叉蚜 *Toxoptera aurantii*（Boyer de Fonscolombe）

别名　小橘蚜。

分布　亚洲热带地区、北非、中非、欧洲南部、大洋洲、拉丁美洲、北美洲等热带和亚热带地区。

寄主　范围广，有橘属、茶属等多种植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体长 2.0mm，宽 1.0mm，黑色至黑褐色，有时红褐色，腹部无斑纹。额瘤隆起、外倾，触角全长 1.5mm，喙超过中足基节，足光滑，股节有卵圆形腺状体，后胫节基部有一行发音短刺。腹管黑色长筒状，为尾片 1.2 部，尾片粗锥形、黑色、中部收缩，具长毛 19～25 根。

有翅孤雌蚜触角第 3 节有圆形次生感觉圈 5～6 个，分布于端部的 2/3 处，排成一行，前翅中脉分二叉。

生物学特性

橘二叉蚜在广东、广西、云南等热带地区是柑橘类、茶、咖啡、可可、胡椒、腰果、八角树等经济植物的重要害虫，在幼叶反面和嫩梢为害，受害叶卷缩或纵卷。常在冬、春大量发生，全年营孤雌生殖，多食性。

154. 高粱蚜 *Melanaphis sacchari*（Zehntner）

别名　高粱黄蚜、甘蔗黄蚜。

分布　北京、黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、台湾、广东、云南；朝鲜、日本、印度尼西亚、印度等地。

寄主　第一寄主为荻草，第二寄主为高粱、甘蔗。

形态特征

无翅孤雌蚜体长 1.8mm，宽 1.0mm，黄色，节间斑灰黑色明显，第 8 腹节背中有横带。额瘤不明显，触角 1.1mm，喙粗短，超过前足基节。腹管黑色圆筒形，短于尾片，尾片圆锥形，中部明显收缩。

有翅孤雌蚜头、胸黑色，腹部淡色，有黑色斑纹，额瘤显著、外倾。触角第 3 节有圆形感觉圈 8～13 个，排列不整齐。翅脉黑色，各脉稍显镶边，腹管圆筒状，端部稍有收缩。尾片毛 5～9 根。

生物学特性

高粱蚜在北方高粱产区于高粱叶下吸食汁液并排泄蜜露引起煤污病。以卵在荻草和高粱基部叶鞘与茎秆处越冬，翌年 4 月孵化，5 月下旬产生迁飞蚜迁到第二寄主上。

在烟田可传播黄瓜花叶病毒（CMV）。

155. 胡萝卜微管蚜 *Semiaphis heraclei*（Takahashi）

分布　北京、吉林、辽宁、河北、山东、河南、浙江、福建、台湾、云南；朝鲜、日本、印度、印度尼西亚、夏威夷等地。

寄主　忍冬属，伞形科植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体长 2.1mm，宽 1.1mm，黄绿色至土黄色，有薄粉，有灰黑色斑纹。腹管短，弯曲，至少为中宽的 1/2，仅为尾片之半。尾片圆锥形，中部不收缩。触角第 3 节长，大于第 4、5、6 基节之和。

有翅孤雌蚜触角长于体长的 1/2，第 3 节具稍隆起的圆形感觉圈 26～40 个，额瘤突起，但不高于中额瘤。

生物学特性

此种蚜虫为害芹菜、胡萝卜等伞形花科蔬菜和白芷、当归等伞形花科中草药以及杂草的幼嫩部，受害幼叶畸形卷缩。以卵在忍冬属多种植物枝条上越冬。能传播黄瓜花叶病毒(CMV)。

156. 麦长管蚜 ***Macrosiphum avenae*** **(Fabricius)**

别名　我国新疆和亚洲、东非、欧洲和北美等地。

寄主　麦类、高粱、玉米等禾本科植物及杂草、木通、英国梧桐，是北方麦类作物的重要害虫。

形态特征

无翅孤雌蚜体长 3.1mm，长卵形，草绿色至橙红色，头部灰绿色，腹部两侧有不甚明显的灰绿色斑。触角细长，黑色，第 3 节基部有小圆形次生感觉圈 1～4 个，喙粗大，超过中足基节。腹管长筒形，黑色，端部 1/4～1/3 有网纹。尾片长圆锥形，有缢缩，长为腹管的 1/2。

有翅孤雌蚜体椭圆形，头胸部褐色骨化，腹部淡色，各节具断续褐色背斑，触角与体同长，第 3 节具圆形次生感觉圈 8～12 个。喙不达中足基节。

生物学特性

麦长管蚜年发生代数因地而异，一般发生 10～20 代。以成蚜、若蚜或卵在冬麦和禾本科杂草上越冬，喜温暖潮湿，多为害麦类作物的叶片、穗部。

157. 月季长管蚜 ***Macrosiphum rosivorum*** **Zhang**

别名　我国的山东、河南、江苏、浙江等地。

分布　月季、蔷薇等蔷薇属植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体长 4.2mm，土黄色至浅绿色，胸腹部草绿色，有时红色。触角、足尾片、尾板淡色，腹管黑色。额瘤隆起，外倾，腹面有一根中刚毛。触角为体长的 9/10 倍，第 3 节有分布于基部的次生感觉圈 4～12 个，管长圆筒状，端部 1/8～1/6 有网纹，尾片长圆锥形有曲毛 7～9 根。

有翅孤雌蚜触角第 3 节有圆形感觉圈 40～45 个，分布全节，排列重叠。腹管为尾片的 2 倍，端部 1/5～1/4 有网纹。尾片长圆锥形，中部收缩，有长毛 9～11 根。

生物学特性

月季长管蚜在月季、蔷薇等蔷薇属植物嫩梢、花序及叶反面取食，有时盖满一层。

158. 秋四脉绵蚜 ***Tetraneura akinire*** **Sasaki**

别名　东北、西北、华北、华东和西南各省；美国、印度尼西亚等地。

寄主　第一寄主为榆树，第二寄主有高粱、玉米、甘蔗、麦类等禾本科植物。

形态特征

无翅孤雌蚜体长 2.3mm，淡黄色，被薄蜡粉。触角 5 节，短粗，不到体长的 1/2。喙粗短、超过中足基节。足跗节 1 节。腹管截断状，尾片半圆形，上有 4～6 根刚毛。

有翅孤雌蚜体长约 2mm，头、胸黑色，腹部绿色。触角第 3～5 节有环形感觉圈 9～14、2～4、8～11 +1 个。第 4 节约与第 6 节等长。前翅中脉不分叉，基部 1/3 不明显，翅脉镶粗黑边。后翅有一斜脉。无腹管，尾片半圆形。

生物学特性

秋四脉绵蚜在榆叶正面形成有柄枣核状或梨形虫瘿和在禾本科植物根部为害。虫瘿早期绿色，后变为红色。1 年 10 多代，以卵在榆树皮缝内越冬，部分以无翅蚜在禾本科植物根部越冬。翌年春天孵化为干母，爬至榆叶背面吸汁为害形成虫瘿，干母在虫瘿中产生干雌，繁殖数代后产生迁移蚜，于 5 月底

迁飞到禾本科植物根际为害,并反复进行孤雌生殖,秋末产生性母,飞回榆树,产卵越冬,产卵于向阳,背风4年生以上的榆叶。

159. 榆绵蚜 *Eriosoma dilanuginosum* Zhang

别名 北京、山东、河南等地。

寄主 榆树,在榆叶上营伪虫瘿,在叶反面为害。

形态特征

有翅孤雌蚜体长约2mm,头、胸及附肢黑色,腹部褐色。触角短粗,不足体长的1/2,第3节有窄环形次生感觉圈22~24个。前翅中脉分二岔,后翅有2条斜脉,腹管环状尾片半圆形。

生物学特性

榆绵蚜在榆叶反面为害,受害叶渐向反面弯曲肿胀,形成原生开口虫瘿。瘿深绿色,褐绿色,常带红或黄色,瘿面凸凹不平,形同拳头。老熟后硬化,瘿叶变褐枯死,瘿很大,直径可达3~5厘米。

六、粉虱科 Aleyrodidae

形态特征

体小纤弱,体长1~3mm,翅展3mm左右。两性均有翅,表面被有白色蜡粉。复眼分为上、下两部分,分离或连在一起;单眼两个;触角7节,其中第二节胀大。前翅仅具2条纵脉,且呈叉状;后翅只一条纵脉。跗节2节,有2爪及1中垫。腹部第9节背面有皿状孔。

由于成虫生活期短且特征分化不明显,粉虱的分类多依据于第四龄幼虫(即“蛹壳”pupal case)的特征。蛹壳一般椭圆形,有黑、黄、褐、白等颜色,背面多分为亚缘区和背盘区,有的具刚毛和刺毛,最主要的特征是腹部末端具皿状孔,孔上有盖片,盖片下具舌状突。

生物学特性

粉虱是植食性害虫,其寄主植物近200个科,其中大多数是木本植物,包括许多农作物、果树和观赏植物。成、幼虫主要寄生于叶背面,幼虫共4龄,第一龄较活跃,第二至四龄足和触角退化,固定于叶上不动。粉虱的危害包括直接和间接两个方面。直接危害即从寄主植物叶内汲取大量汁液,影响寄主的正常生理活动;间接危害方式,一方面是它排出的大量蜜露招致灰尘污染叶面和导致霉菌寄生,另一方面是粉虱作为许多植物病毒的传播媒介,引起植物病毒病的大发生。

160. 番石榴瘤粉虱 *Aleurotuberculatus psidii* (Singh)(图2-120)

分布 印度、马来西亚、中国的台湾、香港、江西等地。

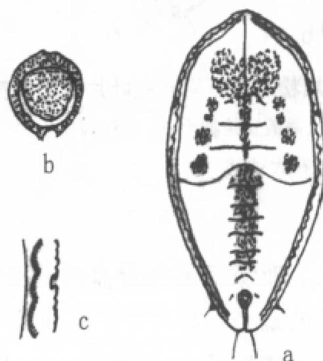


图2-120 番石榴瘤粉虱

a. 蛹壳 b. 皿状孔 c. 胸部气门孔和边缘

寄主 植物达十几科。

形态特征

蛹壳　苍白色，分泌物极少，亚卵形，胸腹连接处最宽，尾部变窄，皿状孔呈褐色。长 6.16mm，宽 3.56mm。常以单个个体分布在叶背面。

缘齿细；气管孔浅，但尾气管孔在一深裂内。边缘反折到背面，在背面可见其折到内部的以拱形相接的边缘线。头部、第一腹节、皿状孔前部及尾突上各有一对刚毛，前三对均小，尾部刚毛最长。背面的颗粒弯月形或箭头形。腹部中区具瘤突，有缝状刻纹。头胸部瘤突形成一"锚"状图案。皿状孔近圆形，边缘几丁化，长宽近等，约 0.36mm。盖片形同孔，完全盖覆孔。舌状突不突出。

生物学特性

一般单个个体分布于叶背。

161. 非洲白粉虱 *Bemisia afer*（Priesner *et* Hosny）

该种在南欧、马达加斯加、亚洲均有记载。我国陕西、北京有分布。寄主植物多达 20 个科。

形态特征

蛹壳　苍白色，周缘有极少的蜡质分泌物，椭圆形，后端尾气门处稍凹入。以边缘向内部延伸许多条短线。边缘一般较规则，缘齿细小不规则。胸气门冠分化为许多齿，这些齿较缘齿大，硬化程度高。气门处微缢缩。横蜕缝和胸中缝不达蛹壳边缘。刚毛数目和长短、瘤突的数目和大小以及它们的位置有很大变异。但一般头部、腹部第一节和皿状孔两侧刚毛存在。皿状孔长椭圆形，末端尖，侧缘稍曲并具侧脊，在末端有横脊存在。盖片亚圆形，宽大于长，基部缢缩，盖覆孔的 1/3。舌状突长，刮勺形，顶部尖，着生一对刚毛。

生物学特性

本种为广泛分布种，形态易变异。一般在寄主植物的叶背面，常与烟粉虱 *B. tabaci* 混生。

162. 烟粉虱 *Bemisia tabaci*（Gennadius）（图 2-121）

烟粉虱为世界分布种，我国四川、湖南、陕西、北京等地均有分布。为害植物多达 60 多个科，其中包括烟草、大豆、刺槐等。

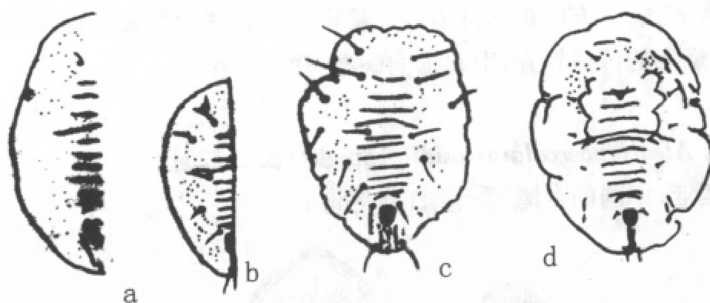


图 2-121　烟粉虱在不同寄主叶片上的蛹壳形态

a. 在蔷薇属植物上；b. 在锐齿栎上；
c.d. 在大豆上

形态特征

蛹壳　一般椭圆形，有时边缘有凹入。亚缘区不与背盘区分开，缘齿不规则。寄主叶面性质（如叶毛长短、是否光滑等）的不同，在其上生长的蛹壳结构（如刚毛、皿状孔等）变异很大，给鉴定造成一定困难，出现了大量的同物异名。其变异的一般规律是：在光滑无毛叶上的蛹壳，背面不具长刚毛；而在具毛叶片上，背面多达 7 根刚毛，有时刚毛很长。即使在同一叶片上，蛹壳形态也不尽相同。由于季节和在寄主上的位置不同，蛹壳颜色可从无色到棕色。

生物学特性

烟粉虱是著名的传毒媒介，能传播许多植物病毒，其中包括烟草病毒，引起植物病毒病的大发生。

163. 温室粉虱 *Trialeurodes vaporariorum*（Westwood）（图 2-122）

该种为世界分布种，我国北方温室内、野外均有分布，如黑龙江、北京、陕西、青海等地。为害植物众多，达 70 余科，除烟草外，尚寄生花卉、蔬菜、苗木、作物等。

形态特征

蛹壳　椭圆形，白色或淡黄色。长 7.54mm，宽 4.8mm。背盘区不与亚缘区分开，亚缘区有许多乳突排成一圈，乳突数目超过 60 个，其中有 6 对或 5 对较大的乳突，2 对在头部，1 对在前胸节，1 对在横蜕缝后面，1 对在第六腹节（有时缺），1 对在第八腹节。乳突内圈有蜡腺分泌孔分布。背盘区有 4 或 3 对乳突，远较亚缘区的大，1 对在头部两侧，1 对在中胸，1 对在第三腹节，1 对在第四腹节（有时缺）。皿状孔心形，侧面内缘具不规则齿。盖片盖覆孔的 1/2。舌状突三叶草状，具两根端刚毛。

生物学特性

多食性和世界分布的种类，在我国为害严重，为温室内的优势种。

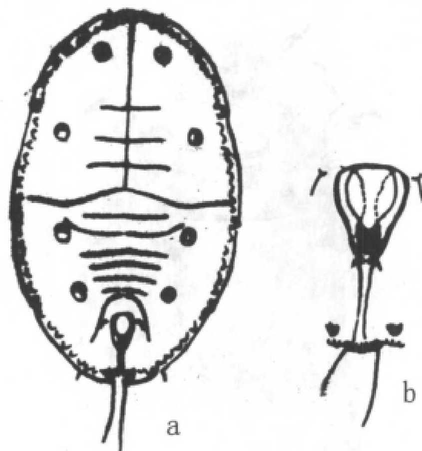


图 2-122　温室粉虱

a. 蛹壳　b. 皿状孔

第六节　半翅目 Hemiptera

一、土蝽科 Cydnidae

形态特征

体小至中大型；形卵圆或椭圆；色多暗黑。多数种类具刚毛或坚硬的短刺；头部宽短，近方形或半圆形；触角 5 节或 4 节，位于头下方，第 2 节常短而无毛；喙 4 节。前胸背板较大，常呈四边形，中部常具横缢，侧角常钝圆；小盾片大小形状不一，超过前翅爪片顶角，但决不伸达腹末，两爪片也不形成爪片接合缝；膜片纵脉简单；后翅脉纹特化；臭腺孔明显；足短而强壮；前足胫节扁平，两侧具强刺。

生物学特性

土蝽科昆虫生活于土壤中；多为植食性，以植物的嫩根为食，部分种类为农作物的重要害虫；少数种类取食动物的尸体。在已研究的种类中 1 年发生 1 至多代，多以成虫越冬。

164. 根土蝽 *Stibaropus formosanus* Takado *et* Yamagihara（图 2-123）

分布　吉林、辽宁、内蒙古、北京、天津、河北、山西、陕西、河南、山东。

为害　烟草外，主要为害小麦、玉米、高粱、谷子等；成虫、若虫在土壤浅层中穿隧道，常数个至数十个聚集在寄主根部，吸取汁液。

形态特征

成虫体长 4.2～5.5mm，宽 2.3～3.5mm，近椭圆形。淡褐至棕褐色，稍具光泽；头部、足黄褐色；复眼橘红色；胫节端部黑色。头前端突出，略向下倾；侧叶明显上翘，略长于中叶，具明显的皱纹；头部前端边缘不整齐，锯齿状，并具 1 列短刺，一般为 18～20 枚，其中 2 枚位于中叶的前端；前缘下方具 1 列刚毛；复眼小；触角 4 节，约为头长的 2 倍，第 2 节很短。前胸背板宽阔，中央隆起，前部光滑，后部具刻点和横皱纹，侧缘有一些不整齐的长毛；小盾片大，端部宽；前足股节粗，胫节稍长于股节，特化成镰刀状；中足胫节棒状；后足股节粗壮，胫节变粗，端部平截。

生物学特性

根土蝽在河北、山西 1 年发生 1 代，成、若虫均可越冬；卵散产于土壤中；每雌产卵 100 粒左右。

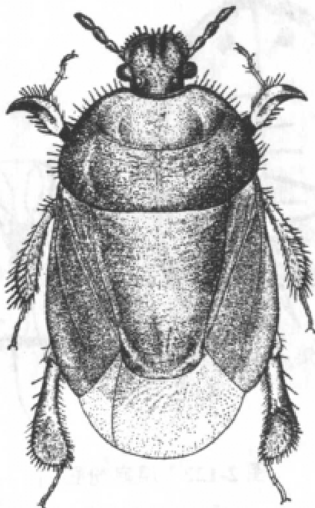


图 2-123　根土蝽（仿李长安）

二、荔蝽科 Tessaratomidae

形态特征

体大中型；椭圆、卵圆或长方形。头小；侧叶长于中叶，并在中叶前会合；触角多 4 节，少数种类 5 节（但第 3 节很短）；喙 4 节，伸过前足基节。前胸背板宽大；侧角钝圆或呈角状突出；后缘稍弓出，有的向后凸出，覆盖在小盾片的基部上；小盾片三角形，仅达前翅膜区基部；足较粗壮，股节端部多具 2 刺；有些属种雄虫后足股节特别粗大，近基部有 1 巨刺；跗节 3 节，基部一节粗大。腹部腹面第二节的气门不被后胸腹板所遮盖；侧接缘后角多突出。

生物学特性

荔蝽科昆虫属不完全变态类；全部为植食性昆虫；我国已知种类中，多 1 年发生 1 代，以成虫在叶背、石缝、树洞等处越冬；若虫和成虫能为害各种果树和其它经济作物的嫩芽、枝梢和幼果，造成作物产量下降、品质变劣，是华南各省区果树上常见且重要的害虫。

165. 荔蝽 *Tessaratoma papillosa* (Drury) (图 2-124)

分布　河南、江西、福建、台湾、贵州、广东、广西、云南、海南；越南，泰国，缅甸，印度，斯里兰卡，马来西亚，印度尼西亚和菲律宾。

为害　烟草外，主要为害荔枝、龙眼、柑橘、梅、柚、柠檬等，茄、番木瓜、梨、桃、橄榄、香蕉、甘蔗、蓖麻、咖啡、刀豆、松、榕等亦常受其害。

形态特征

成虫体长 21～31mm，宽 11～17mm。椭圆形。体背黄褐色至棕褐色，常具光泽。触角紫黑色至深褐色；复眼栗褐色至栗黑色；单眼红色；喙深褐色，端部黑色。腹部背面淡红色；侧接缘黄褐至黑褐色。体表被细密的同色刻点。前胸背板前缘略呈波状，前角突，侧角钝圆，后缘中部微凹；前、中胸腹板具 1 小纵脊，后胸腹板呈刺状脊前伸。侧接缘呈锯齿状；腹部腹面中央有一光滑的纵走微隆起；雄虫生殖节后侧角尖，后缘中央弧凹。

生物学特性

此虫在各地均为 1 年发生 1 代，以成虫越冬；越冬成虫于次春 2、3 月间外出活动、交配和产卵；4、5 月为产卵盛期；7、8 月份老熟成虫逐渐死亡；新成虫于 6 月下旬始见，当年不交配产卵。

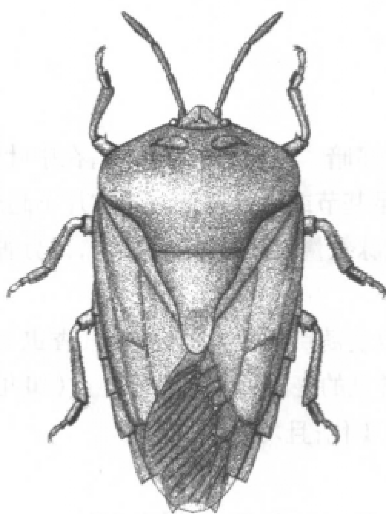


图 2-124　荔蝽(彩万志原图)

166. 硕蝽 *Eurostus varidus* Dallas (图 2-125)

分布　河北、河南、山东、陕西、安徽、四川、湖北、湖南、江西、福建、台湾、江苏、浙江、广西、广东、云南、海南；越南，老挝，缅甸。

为害　为害烟草、板栗、茅栗、苦槠、麻栎等，成虫尚见取食乌桕、胡椒、梨、油桐、梧桐等。

形态特征

成虫体长 23～31mm，宽 11～14mm；长卵形。棕红色，具金属光泽；触角黑，末节枯黄；喙黄褐，外侧及末端黑色或棕黑色；足深栗色，跗节稍黄；腹部背面紫红；侧接缘蓝绿色，节缝处微红或微黄；身体腹面除周缘、胸部腹板、胸节间及各足基节附近为深栗外均为紫铜、金绿或蓝绿色，具强烈金属光泽。体密布细刻点。喙长达中胸中部；小盾片近正三角形，具强烈的皱纹，末端呈小匙状；股节近末有 2 枚锐刺；侧接缘具皱纹；第一可见腹节背面近前缘处有 1 对发音器，长梨形；雌虫第 7 腹节前半部分中央有瘤状突起；雄性生殖节末端弧凹。

生物学特性

各地均 1 年发生 1 代，以四龄若虫在寄主植物附近杂草灌木丛近地面的青绿叶背越冬。卵多产在

寄主植物附近的双子杂草叶背,少数产在寄主植物叶背,聚生平铺。



图 2-125　硕蝽(彩万志原图)

三、兜蝽科 Dinidoridae

形态特征

体中至大型;形卵圆至椭圆;色多暗。头侧叶长于中叶,在中叶前会合或不会合;触角 4 节或 5 节,第 1 节略超过头端;喙 4 节,伸达中足基节或后足基节。小盾片不超过腹部长度之半,端部钝或圆;前翅革片完整,膜区宽大、脉纹网状,或横脉数量较多;跗节多 3 节,部分种类 2 节。阳茎端结构复杂。

生物学特性

兜蝽科昆虫全为植食性,主要取食葫芦科瓜类植物,如九香虫 *Aspongopus chinesis* (Dallas)和多种瓜蝽 *Megymenum* spp.;是瓜田中常见的害虫;该科部分种类(如九香虫)可入药,具滋补之功效。我国已知生活史的种类中,均 1 年发生 1 代;且均以成虫越冬。

167. 细角瓜蝽 *Megymenum gracilicorne* Dallas (图 2-126)

分布　陕西、山东、湖北、湖南、四川、江西、上海、浙江、福建、贵州、广西、广东;日本。

为害　烟草、南瓜、苦瓜和黄瓜等,偶尔为害豆类、毛栎、白栎和油茶等;为害处初为黄褐色小点,逐使叶片变黄,严重时使植株枯死。

形态特征

体长 12.0～14.6mm,宽 6.0～7.8mm。黑褐色,常有铜色金属光泽;触角基部 3 节黑色,第 4 节除基部一小部分为棕褐色外绝大部分黄色至棕黄色;小盾片黑色,基部中央有 1 小黄点;前翅膜区淡黄褐色。头部中央下陷呈匙状,侧缘内凹,复眼前方的侧缘上有 1 外伸长刺;触角圆柱状。前胸背板粗糙不平;胝间有 1 近圆形的隆起;侧缘凹凸不平,前侧缘前端凹陷较深;前角尖刺状,前伸而内弯,近牛角形;侧角和前侧缘呈钝角状,显著突出。小盾片表面粗糙,有微纵脊,基角处下陷;股节腹面有刺,胫节外侧有浅沟;雄虫后足胫节基部内侧膨大,膨大部分略内凹。侧接缘每节有 1 粗大的锯齿状突起;抱器短小粗壮,略弯曲,端部具 1 小纵脊,阳茎结构特殊。

生物学特性

1 年发生 1 代;以成虫在枯草丛中、土缝等处越冬;成虫和若虫性喜荫蔽,白天强光照射时往往躲在阴暗处。



图 2-126　细角瓜蝽(仿崔建新、彩万志)

四、蝽科 Pentatomidae

形态特征

体小至中大型；形卵圆或椭圆；具不同的色泽及花纹。头小,多呈三角形;单眼 2 个;触角 5 节,少数 4 节,第一节短,不超过或略超过头端;喙 4 节,长度不等。前胸背板通常呈六角形,前域具 2 胝,有的无胝或不显著;小盾片发达,三角形或舌状,有的盖住前翅的革片及膜区或盖住侧接缘及绝大部分前翅;前翅外露;膜区常具多条纵脉,并从同一基脉分出;足胫节较细,少数扩展而扁平;跗节多 3 节,少数 2 节。腹部第 3－7 节腹板两侧具毛点。

生物学特性

多 1 年发生 1 代,少数种类在华南每年发生 2 代或 3 代。陆生;除益蝽亚科 Asopinae 为肉食或肉、植兼食性外,其余各亚科多为植食性,其中不少种类是农、林业上的重要害虫;见于烟草上的蝽科昆虫目前我国已知 15 种,其中益蝽亚科 3 种,蝽亚科 12 种。

168. 茶翅蝽 *Halyomorpha halys* (Stål)(图 2-127)

分布　茶翅蝽是东洋区的一个广布种,国内除新疆、青海、宁夏三省区尚无记录外,其它各省区均有分布;国外分布于日本、越南、缅甸、印度、斯里兰卡、印度尼西亚。

为害　烟草外,主要为害苹果、梨、桃、杏、海棠、山楂等果树,有时也为害大豆、菜豆、甜菜以及榆、梧桐、枸杞等树木。

形态特征

成虫体长 10～16mm, 宽 5～9mm; 椭圆形, 略扁平。茶褐、淡褐黄或黄褐色,具黑色刻点,有的个体具有金属色闪光刻点或紫绿色光泽;触角黄褐,第 3 节端部、第 4 节中部、第 5 节大部黑褐色;前胸背板前缘有 4 个黄褐色横列的斑点; 小盾片基缘常具 5 个隐约可辨的淡黄色小斑点; 翅褐色, 基部色较深, 端部翅脉的颜色亦较深; 侧接缘黄黑相间; 腹部腹面淡黄白色。触角细长;喙伸达第一可见腹节。前胸背板前端低,后部上鼓,前缘凹,后缘直,前角具小指状突,侧角钝圆; 前胸侧板前缘直,臭腺孔明显,臭腺沟长,顶端达后胸侧板前角;前、后胸腹板平,中胸腹板具低的纵脊。抱器基部细,中后部膨大。

生物学特性

此虫在华北 1 年发生 1 代,华南 1 年发生 2 代,以成虫在房檐、屋角、墙缝、石块下以及其它背风处越冬,具群集性,常几个或十几个聚集在一起。卵产于叶背,块生。成虫活动喜于高温和阳光充足之时。

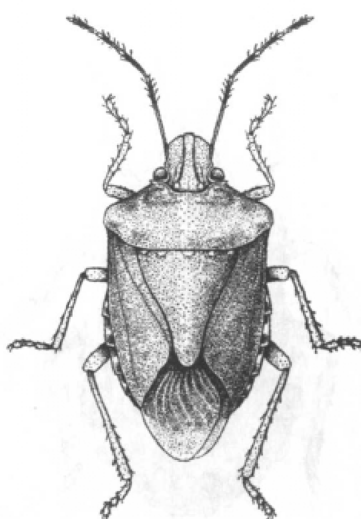


图 2-127　茶翅蝽(仿周尧)

169. 斑须蝽 *Dolycoris baccorum* (Linnaeus) (图 2-128)

分布　全国各省区；国外见于蒙古、俄罗斯、日本、印度(北部)、巴基斯坦、土耳其、阿拉伯、叙利亚、埃及。

为害　寄生极杂，除为害烟草外，主要为害小麦、水稻、棉花、亚麻、芝麻、油菜、萝卜、大豆、蚕豆、绿豆、豌豆、苜蓿等多种农作物，也能为害几十种杂草与林木；成虫和若虫喜欢刺吸植物的嫩叶、嫩茎等。

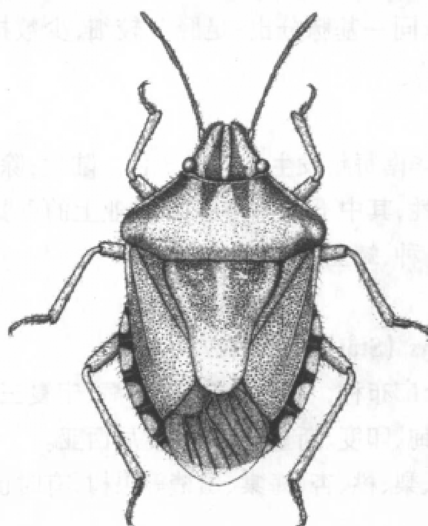


图 2-128　斑须蝽(彩万志原图)

形态特征

成虫体长 8～13.5mm，宽 5～7mm；椭圆形。体背黄褐色、紫褐或紫红色，腹面淡黄色；触角黑色；喙的末节黑色；前胸背板后半部较前半部色深，前侧缘具白色狭边；小盾片端部黄白色；足黄褐至褐色，具小黑点；胫节末端及跗节大部分黑色；腹部侧接缘黑黄相间。体密被细毛，尤以前盾片及小盾片上毛更密；体表具黑色刻点，前胸背板及革片上点刻细密，尤以革片更密；小盾片基部及腹部腹面点刻粗而稀；头端狭圆，侧叶长于中叶；喙伸达后足基节；小盾片三角形，末端狭圆；雄性生殖节侧面观下叶大于上叶，上叶端部具细毛，下叶光滑无毛。

生物学特性

斑须蝽在我国北方 1 年发生 1～2 代，南方发生 3～4 代；以成虫在田间杂草、枯枝落叶、植物根际、树皮及屋檐下等处越冬；卵多产在植物上部叶片正面或花、蕾、果实的包叶上，一般成块；初孵若虫群集在卵壳上，2～3 天后在卵壳附近取食，2 龄后扩散为害。

170. 尖角普蝽 *Priassus spiniger* Heglund（图 2-129）

分布　四川、贵州、缅甸、印度、印度尼西亚。

为害　烟草、苹果、荚竹桃。

形态特征

体长 15.5～22.0mm，宽 9～16.5mm；椭圆形。淡黄色；头的背面及前胸背板前半部分红色；触角末节端部黑色；复眼棕红，单眼红色；喙末端黑色；各足基节外侧有 1 小黑点，跗节褐色，爪黑色。头、前胸背板前半部红色区域及前翅革片外域密布黑色点刻，前胸背板后半部散生红色点刻；头侧叶与中叶几等长；触角细弱；喙伸达后足基节；前胸背板红色区域后缘波浪状；前胸背板前缘内侧具齿突；侧角长而尖锐，向前斜伸，微上翘；小盾片端部狭细，末端尖而不锐，后半部微纵隆；中胸腹板有隆脊；腹基突粗刺状，前伸至中足基节间。

生物学特性

不详。

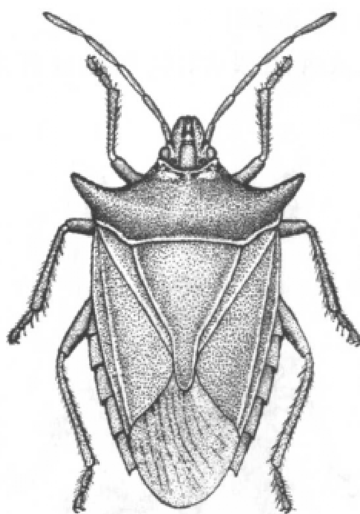


图 2-129　尖角普蝽（仿章士美等）

171. 紫蓝曼蝽 *Menida violacea* Motshulsky（图 2-130）

分布　辽宁、内蒙古、河北、山西、陕西、山东、湖北、四川、贵州、江苏、浙江、福建、广东；日本、西伯利亚东部。

为害　烟草、水稻、小麦、玉米、大豆、梨、榆、马尾松、云南松、杉、红子等。

形态特性

成虫体长 8～10mm，宽 4～5.5mm；椭圆形。紫蓝色，具强金属光泽；身体的腹面黄褐色；中叶基部的后面有 2 条纵走白色细纹；头的腹面侧叶边缘黄白色；喙及触角第 1 节黄色，其余各节黑色；前胸背板前缘及前侧缘黄白色，后区有黄白色宽带；小盾片端部黄白色，散生黑色小点；膜区基部淡黄色；中胸腹板中央纵脊黄色；腹部背面黑色；侧接缘有半圆形黄白色斑。体密布黑色刻点；前胸背板前缘及后缘内凹，侧角钝圆；小盾片端部宽大，钝圆；前翅超过腹末；腹基突锐刺状，前伸超过中足基节。

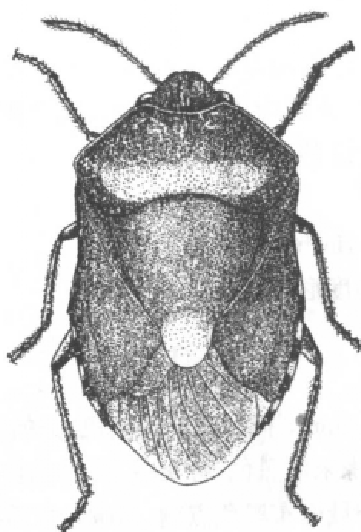


图 2-130　紫蓝曼蝽(仿蒲蛰龙等)

生物学特性

年生活史不详。成虫能多次交配;卵块产,多产在叶背;个别成虫会刺吸卵粒的汁液;一龄若虫群集在卵壳上,二龄起开始分散活动。

172.北曼蝽 *Menida scotti* Puton (图 2-131)

分布　辽宁、内蒙古、北京、山西、陕西、甘肃、四川、贵州、江西、蒙古、日本、西伯利亚。

为害　烟草、杏、榆、槭树、蒙古栎。

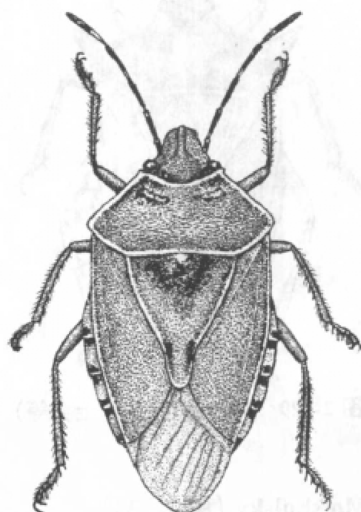


图 2-131　北曼蝽(仿陈凤玉)

形态特征

成虫体长 10～11.5mm,宽 5～6.2mm;椭圆形。灰黄至青灰色;头、前胸背板前缘及侧缘区黑色而带红铜绿色光泽;侧叶中部与中叶基部具不规则的白色微点;复眼黑色;单眼红色;前胸背板前侧缘具白色狭边,中央隐约可见 1 条白色纵线;小盾片基部大斑与末端两侧小斑全墨绿色,基部的 3 个斑点及小盾片的末端黄白色;前翅革片端部中央有 1 斜行黑短纹,膜区具不规则的褐色横纹;侧接缘黄黑相间;足着生处外侧的胸部侧板上有 1 小黑斑,中、后胸腹板黑色,中胸腹板中脊白色;足黄褐至浅黑色,胫节基部及末端、跗节色深。体背密被黑色刻点,胸、腹部腹面点刻稀少;头部末端圆,侧缘稍内陷,侧叶略短于中叶或与中叶等长;前胸背板前角具白色小齿,侧角圆,前缘凹,后缘大部近直;小盾片较大,端部较

狭，端部中央有纵脊；中胸腹板具低纵脊；臭腺孔敞开，臭腺沟缘长，顶端至侧板前角；腹基突长，前伸至中足基节间。

生物学特性

不详。

173. 麻皮蝽 *Erthesina fullo*（Thunberg）（图 2-132）

分布　国内各省区，尤以黄河以南密度较大；日本、缅甸、印度、斯里兰卡、安达曼群岛。

为害　其寄主甚杂；除为害烟草外，主要寄主有梨、苹果、柑橘、泡桐、白杨，也为害梅、桃、杏、枣、柿、石榴、樱桃、山楂、海棠、板栗、龙眼、樟、桑、柳、榆、刺槐、合欢、凤杨、臭椿、构树、法国梧桐、甘蓝等数十种农、林、果、蔬菜植物。成虫和若虫喜欢在果实、嫩叶、嫩茎上刺吸植物汁液；烟草被害后，叶片上出现黄褐色斑点，影响烟叶的产量与品质。

形态特征

成虫体长 18～24.5mm，宽 8～11.5mm；长卵圆形。体背黑色，具许多不规则的黄斑；体腹面黄白至黄褐色，具黑色刻点；复眼黑色，单眼红色；触角第 5 节基部 1/3 黄白或黄色；喙除末节外黄色；头部前端至小盾片基部有 1 条明显的黄色纵线；前胸背板前缘和前侧缘黄色；各足股节基部 2/3 浅黄色，两侧及端部黑褐；各胫节中部具淡绿白色至黄褐色环纹；侧接缘各节中部具黄斑。头部较狭长，侧叶与中叶近等长，侧叶末端狭尖；触角第 1 节短而粗；喙伸达腹部第 3 节后缘；前胸背板前侧缘前半部略呈锯齿状，侧角较锐、略突出；臭腺沟缘较长而端部向上缓慢弯曲，呈香蕉状；前足胫节端半部加宽，侧扁而略呈叶状；腹面中央具 1 纵沟，长达第 5 腹节。

生物学特性

河北、山西 1 年发生 1 代，江西 1 年发生 2 代；以成虫在屋檐下、墙缝、树皮裂缝等处越冬；成虫飞翔力较强，具微弱的趋光性；越冬时，成虫有群集性；卵多产于叶背，聚生成块；初孵若虫常群集，二三龄后才分散活动。

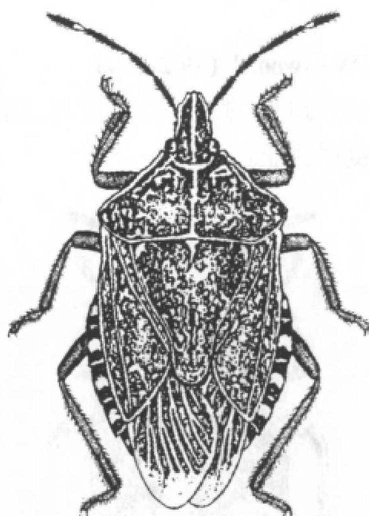


图 2-132　麻皮蝽（仿章士美）

174. 二星蝽 *Stollia quttiger*（Thunberg）（图 2-133）

分布　河北、山西、陕西、山东、湖北、湖南、四川、贵州、江西、江苏、福建、台湾、广西、广东、西藏、云南；日本、越南、缅甸、印度、斯里兰卡。

为害　除为害烟草外，主要为害水稻、小麦、大麦、高粱、玉米、甘薯、大豆、芝麻、花生、棉花等作物，也能为害茄、四季豆、扁豆、无花果、桑、榕树、泡桐树等几十种植物。



图 2-133　二星蝽(仿陈凤玉)

形态特征

成虫体长4.0～5.6mm，宽3.2～4.5mm；卵圆形。黄褐至黑褐色，头、复眼、单眼、触角末节、喙末节、胝区、前胸背板侧角及腹部腹面黑色；前胸背板侧缘黄白色；小盾片的基角处各有1个黄白色或白色星点；侧接缘外侧黑白或黑黄相间。体密布黑色点刻；侧叶与中叶等长；喙伸达第1可见腹节的中部；前胸背板侧角稍凸出，末端圆钝；小盾片舌状，近达腹末；前翅达于或稍长于腹末；臭腺孔耳壳状，无腺沟缘。

生物学特性

在浙江及江西1年发生4代，世代重叠；以成虫在杂草丛中、枯枝落叶下等处越冬；成虫和若虫性喜荫蔽，多栖在嫩穗(荚)、嫩茎或浓密的叶丛间，遇惊即跌落地面；成虫具弱趋光性；卵多块产，少数散生；每雌可产卵76～110枚。

175. 广二星蝽 *Stollia ventralis* (Westwood)(图 2-134)

分布　北京、河北、山西、陕西、河南、湖北、湖南、江西、浙江、福建、贵州、广西、广东、云南；日本、越南、缅甸、印度、菲律宾、马来西亚、印度尼西亚。



图 2-134　广二星蝽(仿胡梅操)

为害　烟草外，主要为害水稻、小麦、高粱、玉米、小米、甘薯、棉花、大豆、芝麻、花生、稗、狗尾草等。

形态特征

成虫体长 4.8～6.3mm，宽 3.2～4.2mm；卵圆形。黄褐色，密被黑色刻点；头部黑色或黑褐色，有些个体有淡色纵纹；多数个体头侧缘在复眼基部上前方有 1 个黄白色点斑；触角端部 2 节棕褐；前胸背板侧缘卷起的狭边黄白色，胝黑色；小盾片基角处有黄白色小点，端缘常有 3 个小黑点斑；腹部背面污黑；侧接缘内、外侧黄白色，中间黑色，节间后角具黑点；腹部腹面中域黑色，多数个体此区占腹宽的 1/3 左右，每侧尚有 1 隐约可见的深色纵纹，或中域黑色部分向外渐淡，一直扩展到气门附近。

生物学特性

年发生代数由北到南递增，江西一年 4 代，广东中部地区 6～7 代；在成虫在杂草丛中或枯枝落叶下越冬；成、若虫性喜荫蔽，多在叶背、嫩茎和穗部吸汁；具有较强的假死性；卵块生，每块 6～14 枚。

176.绿岱蝽 *Dalpada smargdina*（Walker）（图 2-135）

分布　安徽、湖北、四川、贵州、湖南、江西、江苏、浙江、福建、台湾、广西、广东、云南。

为害　烟草、油桐、柑橘、油茶、紫薇、大青、构树、楸树等。

形态特征

成虫体长 15.5～20mm，宽 7～10mm；长卵圆形。体背鲜绿色，具金属光泽；头侧叶、前胸背板侧角黑色；复眼棕黑色，单眼红色；触角棕黄至棕黑色，第 4、5 两节基半部色淡；前胸背板前侧缘狭边黄白色，侧角尖端具小红点；小盾片基部有 5 个横列的小白点，末端边缘黄白色，腹部腹面及足黄白色；体侧从头端至腹末有 1 条金绿色宽纵带。头长方形，侧叶外缘波浪状，各具 2 齿，前齿尖，后齿钝圆；前胸背板前侧缘有微齿和绒毛，侧角结节状，上翘，基部有短沟两条。

生物学特性

在江西 1 年发生 1 代，在成虫越冬；卵多产于叶片背面，聚生成块，每块 14～18 枚。

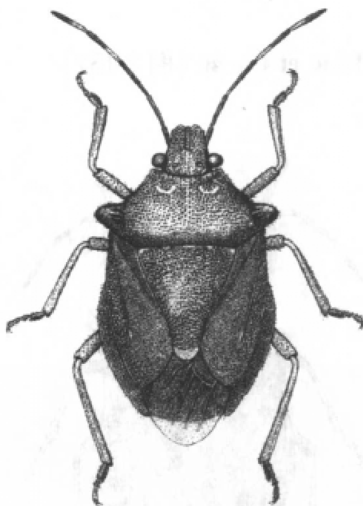


图 2-135　绿岱蝽（彩万志原图）

177.横纹菜蝽 *Eurydema gebleri* Kolenati（图 2-136）

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、北京、天津、河北、山西、陕西、甘肃、新疆、山东、安徽、湖北、四川、江苏、贵州、西藏、云南；南欧、土耳其、西伯利亚。

为害　除为害烟草外，主要为害油菜、宽叶独行菜、白菜、甘蓝、萝卜等十字花科植物。

形态特征

成虫体长 6～9 mm，宽 3.5～5 mm；椭圆形。黄色或红色，具黑斑；全体密布刻点；头蓝黑色略带闪光，边缘红黄色，复眼前方有 1 块红黄色斑；复眼触角、喙均黑色；单眼红色；前胸背板红黄色，有4个大

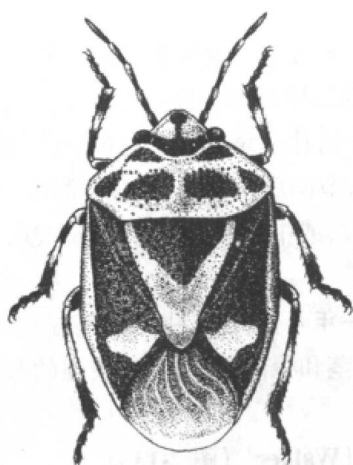


图 2-136　横纹菜蝽(仿周尧)

黑斑，前列2个三角形，后列2个横长，其端部1/3处收缢或收缢处断裂而成2个斑；前胸背板中央有隆起的黄色十字形纹，纹的中央成光滑的红色隆起；小盾片蓝黑色，上有黄色"Y"形纹；前翅革质部分蓝黑色，有闪光，末端有1横长的红黄色斑，前缘有红黄色宽边，但不及翅尖；前翅膜质部分棕黑色，有整齐的白色边缘；各足股节端部背面、胫节两端及跗节均为黑色；胸、腹部腹面各具 4 条纵列黑斑，腹部末节前缘处有 1 横长大黑斑。头前端圆，两侧稍下凹，侧缘上卷；前胸背板侧角圆。

生物学特性

在贵州山区 1 年发生 1～2 代；以成虫在蔬菜地附近、河沟两岸的石块下或土洞中越冬；成虫可多次交尾和产卵；卵多产在叶背，双行块产，4～13 粒 1 块；初孵若虫群集在卵壳附近；1～3 龄若虫假死性较强。

178. 宽胫格蝽 *Cappaea tibialis* Hsiao et Cheng（图 2-137）

分布　山东、贵州。

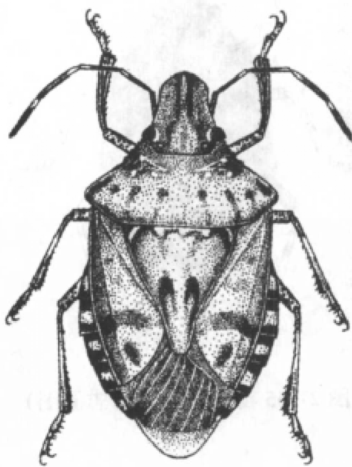


图 2-137　宽胫格蝽(仿陈凤玉)

为害　烟草、油橄榄、野花椒。

形态特征

成虫体长 10～11mm，宽 6～7mm；卵圆形。淡黄色至淡黄褐色，被黑色点刻，背面点刻细而密，且群集为黑褐色斑，点刻有时略具铜色光泽；触角第 1 节、第 2 节(除端部外)、第 3 节(除端部外)、第 4 节(除基部外)、第 5 节(除基部外)黑褐至黑色；复眼棕褐色，单眼红色；前胸背板胝区红黄，四周具点刻

组成蹬黑边，其后缘处各有2个淡黄白色至红黄色的小颗粒状斑，由前缘至后缘有6条断续的黑纹，侧角端部黑色；小盾片中央部分的两个凹窝边缘黑色，基缘外有5个小黄斑，两基角的斑有时为橘红色，各斑间黑色；前翅革片与膜区具许多不规则的黑褐色斑块；胸部腹面两侧有不规则金绿黑色宽带；前足基节外侧有两个明显的粉红色小斑；中、后胸腹板黑色，中胸中脊淡黄；足淡黄褐色；侧接缘黄黑相间，黑色部分有时稍显蓝色光泽，节缝处橘黄或橘红色；腹部腹面两侧黑色刻点较密集，在气门内侧下方密集成金绿色斑。头部侧叶与中叶近等长，或略短于中叶；侧叶外缘中部明显凹陷；前胸背板前侧缘明显内凹，前半锯齿明显；小盾片中央有2个深凹窝；前足胫节略扩展加宽，背面有宽而深的沟；腹部腹面基部中央有1浅沟，伸达腹中央之后。

生物学特性

不详。

179. 稻绿蝽 ***Nezara viridula*** **(Linnaeus)（图 2-138）**

分布　国内除黑龙江、辽宁、内蒙古、新疆四省区无记录外均有分布；国外分布于朝鲜、日本、南亚等东南亚各地、欧洲地中海沿岸及东非、西南非、马达加斯加、毛里求斯、北美南部、中美洲、南美中部、西印度群岛、澳大利亚、新西兰等；属世界性广布种。

为害　此虫已知的寄主植物有32科150种，除为害烟草外，主要为害水稻、豆类、花生、芝麻、麦类、玉米、高粱、粟、马铃薯、番茄、甜菜、白菜、甘菜、甘蓝、棉花、甘蔗、桃、梨、柑橘、苹果等。

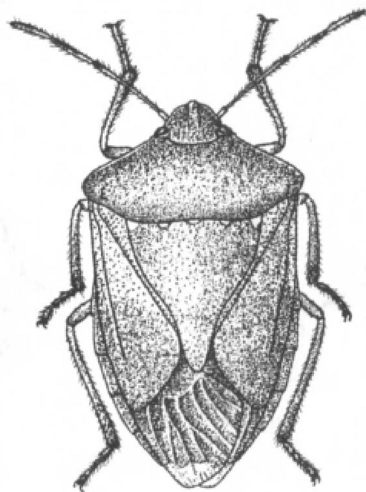


图 2-138　稻绿蝽（仿蒲蛰龙等）

形态特征

成虫全绿型体长12～16mm，宽6～8.5mm；点斑型体长13～14.5mm，宽6.5～8.5mm；黄肩型体长12.5～15mm，宽6.5～8mm；综合型体长12～14mm，宽7.5～8mm；长椭圆形。本种色斑变化大，可分为4型。全绿型青绿色（越冬成虫体色暗赤褐），腹面色较淡；触角3～5节的末端棕褐；复眼黑色，单眼红色；喙的末端黑色；前胸背板边缘黄白色；小盾片基部有3个横列的小白点；跗节灰褐，爪末端黑。黄肩型头部前段及前胸背板两侧角间之前为黄色，后缘波浪状，其余部分为青绿色。点斑型体橙黄至黄绿色；前胸背板前部中央具2个绿斑；小盾片基部具3个绿斑，末端绿色；前翅革片端部中央具1绿斑。综合型头前半部分黄色，后半部橘红或深黄色，中央具3个深绿斑；小盾片橘红或深黄色，基部具3个深绿斑；前翅革片橘红或深黄色，末端具1绿斑。头近三角形；喙伸达后足基节；前胸背板侧角圆，稍突出；小盾片长三角形，末端狭圆，超过腹部中央；雌虫生殖节复杂，由十字形的沟缝分开。

生物学特性

年发生世代自北向南递增，江苏、浙江北部1代，江西中部3代，广东中部4代为主，少数5代；以成

虫在杂草、土缝等处越冬；卵块产，每块 60～70 粒，多则百余粒；一二龄若虫具群居性；若虫与成虫有假死性；成虫具趋光性和趋绿性。

180. 益蝽 *Picromerus lewisi* Scott（图 2-139）

国内除内蒙古、青海、台湾和西藏四省区无记录外，其它各地均有分布；国外分布于日本。捕食多种鳞翅目幼虫。

形态特征

成虫体长 11～16mm，宽 6～8.5mm；椭圆形。淡黄褐色至灰褐色，具棕或黑色刻点；触角褐色，第 3～5 节端半部常暗棕红色；单眼周围具黑色斑纹；喙浅褐色，端色色暗；小盾片基角具深刻斑，内侧常有 1 浅色斑；前翅膜区淡棕色；足有暗棕色斑；侧接缘中部褐色，有时甚窄，其基部和端部均黑色；第 7 腹节腹板有 1 黑色大斑。头近长方形，侧叶与中叶等长，侧缘中央明显内凹；喙伸达后足基节后端，第 1 节粗壮；前胸背板侧缘粗锯齿状，侧角延伸呈角或刺形，其长度有较大变异，但边缘尚光滑，偶有其后缘近末端呈 1 小突起的个体，然决不二分叉状；小盾片长三角形，端部狭圆；前足股节近端部内侧有 1 明显的刺突，胫节外侧不扩展，近中央内侧生有 1 束密长毛。

生物学特性

不详。

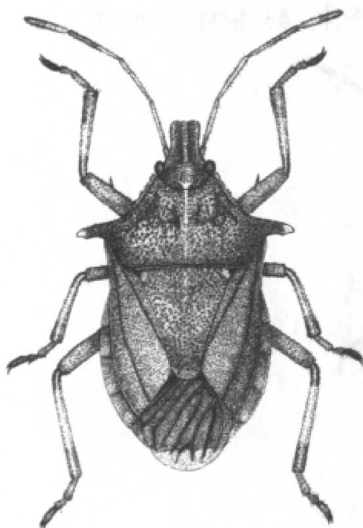


图 2-139　益蝽（仿李淑娟、彩万志）

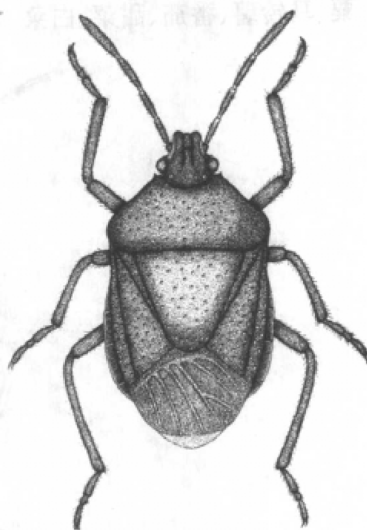


图 2-140　蓝蝽（仿李淑娟、彩万志）

181. 蓝蝽 *Zicrona caerula*（Linnaeus）（图 2-140）

分布　全国各省区；国外分布于蒙古、朝鲜、日本、缅甸、印度、马来西亚、印度尼西亚、阿富汗、加拿大、美国。

形态特征

成虫体长 6～9mm，宽 4～5mm；椭圆形。蓝、蓝黑或紫蓝色，有光泽，密布同色刻点；前翅膜区暗褐色。头略呈梯形；中叶与侧叶等长；喙末端伸达中足基节后缘；前胸背板侧角圆，微外突；小盾片三角形，端部圆。侧接缘几不显露。雄虫腹板较光滑，雌虫腹板粗糙。

生物学特性

蓝蝽在江西南昌 1 年发生 3～4 代；以成虫在田边、沟边杂草和土隙等处越冬。

182. 蠋蝽 *Arma chinensis* (Fallou) (图 2-141)

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、新疆、宁夏、北京、河北、山西、陕西、甘肃、河南、山东、安徽、湖北、湖南、四川、贵州、江西、江苏、浙江、福建、云南；国外分布于日本、西伯利亚。

猎物　低龄若虫主要捕食蚜虫，三龄后则主要捕食鳞翅目幼虫等。

形态特征

成虫体长 10～14.5mm，宽 5～7mm；长卵圆形。体黄褐至黑褐色，腹面淡黄褐，密布深色细刻点；触角红褐略带黄色，第 3、4 节黑色或部分黑色；前胸背板前侧缘常具很狭的白边；侧接缘淡黄白色，节缝处黑色，各节前后端常各具 1 小黑斑；各足淡褐色，胫节、跗节略带浅红色；股节具细小黑点。前胸背板侧缘前半部分具细齿；臭腺孔明显，臭腺沟长，顶端上翘；中、后胸腹板中央具低纵脊；抱器短粗。

生物学特性

在山东、山西、内蒙古 1 年发生 1 代；以成虫在杂草根部、石块下、土缝中以及向阳面的树皮下越冬；卵块产，每块 10 余粒。

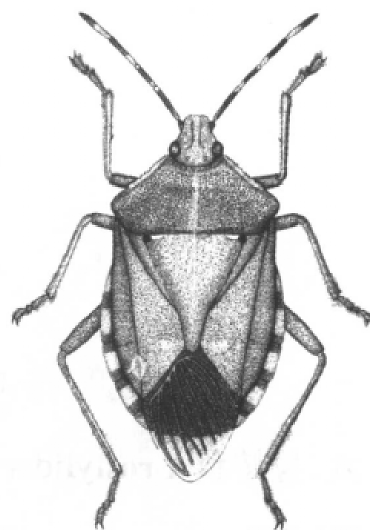


图 2-141　蠋蝽(仿李淑娟、彩万志)

五、同蝽科 Acanthosomatidae

形态特征

体中型，形椭圆，色多黄褐。头三角形；触角常 5 节；喙 4 节；具单眼；前胸背板近梯形，侧角呈角、刺或翼状；小盾片发达，长三角形，伸过前翅爪片；跗节 2 节；中胸腹板有 1 显著的薄片状纵隆脊，该脊有时可伸达头的前端；腹部腹面基部中央有 1 刺状突，通常前伸与中胸隆脊局部重叠；雄虫生殖节发达，有些种类扩展或延伸呈铗钳状。

生物学特性

该科昆虫常生活于乔木或灌木丛中，通常喜欢聚集在寄主花序、幼果及嫩枝处吸食；有时数量很大，给林木等造成损失。

183. 伊锥同蝽 *Sastragala esakii* Hasegawa (图 2-142)

分布　湖北、湖南、四川、福建、广西；日本。

为害　烟草等植物。

形态特征

成虫体长 11.5～13mm，宽 6～8mm。暗棕色；头黄褐色；触角第 1、2 节淡黄褐色；前胸背板前部黄褐色，侧角黑色，侧缘后大半及前翅革片外域深绿色，刻点黑色；小盾片上的大斑黄褐色，此斑前缘中央向内切入；膜区脉纹淡褐；侧接缘黄褐；足及腹部腹面淡黄褐色。头中叶长于侧叶，侧叶具横皱；前胸背板光滑，侧角末端较钝、微后弯，后缘中部凹入，前翅与腹末等长或略长。

生物学特性

不详。

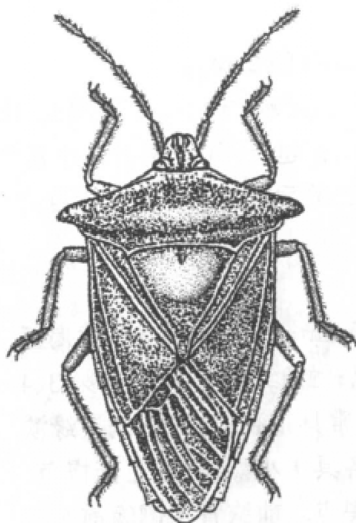


图 2-142　伊锥同蝽(仿林毓鉴、章士美)

六、异蝽科 Urostylidae

形态特征

体中小型,形长椭圆,多为绿色。体背面较平,腹面稍鼓。头小,多呈三角形;触角细长,4 节或 5 节,等于或稍长于体长,第 1 节较长,明显超过头的前端;喙短,4 节,除版纳蝽亚科 Saileriolinae 外均不超过腹部的基节。前胸背板梯形,几与腹部等宽;小盾片三角形,不超过腹部中央,端部尖锐,被前翅的爪片包围;前翅膜区伸达或超过腹末,具 6～8 条纵脉;足股节较粗,胫节较细长,跗节 3 节。雄性外生器多少突出。

生物学特性

陆生,植食性,部分种类是果树、林木等的重要害虫。已知的种类中多 1 年发生 1 代。

184. 花壮异蝽 *Urochela luteovaria* Distant (图 2-143)

分布　吉林、辽宁、河北、陕西、河南、湖北、四川、贵州、江西、福建、广西、云南;朝鲜、日本。

为害　除为害烟草外,主要为害梨、桃、李等;成、若虫均在嫩枝和叶背吸食寄主植物的汁液。

形态特征

成虫体长 9～12mm, 宽 4～6mm; 长椭圆形。黑褐色,杂生淡斑,被黑及黄白色刚毛;头黄绿色,中央有黑色斑纹;触角黑色,第 4、5 两节基半部黄色;喙 3、4 节黑色;前胸背板深褐,前半杂绿色点斑,胝黑色,后缘中央有 1 淡黄色短纵纹,侧缘狭边基半黄绿,端半及内侧处黑色;小盾片基角黑色,其内侧有淡绿色斑,有些个体小盾片末端淡绿色斑明显;前翅深褐至黑色,革片基半侧区及末端各有 1 淡绿色斑,各足股节大部绿色,股节端部、胫节两端及跗节末节黑色;各足胫节中部淡绿至白色。侧接缘黑白相间;腹部腹面黄绿至淡绿色,两侧第 2～5 节各有黑斑 3 枚,第 6 节有 4 个黑斑;雌虫 4～6 节中区两侧前缘各有黑短横纹 1 条,雄虫不显;雌虫第 6 腹板中央有 1 黑色纵行宽纹,雄虫缺如。头侧叶明显长于中叶,末端圆,略向两侧斜伸,中叶小而尖,前胸背板前缘及侧缘有上卷的狭边;前翅达于或超过腹部末端。

生物学特性

各地均 1 年发生 1 代;以二龄若虫在树皮下或伤口裂缝中越冬。成、若虫均有在树干、枝梢阴面、叶簇或叶背等荫蔽处群集的习性;成虫具假死性;卵产于树干粗皮裂缝中。

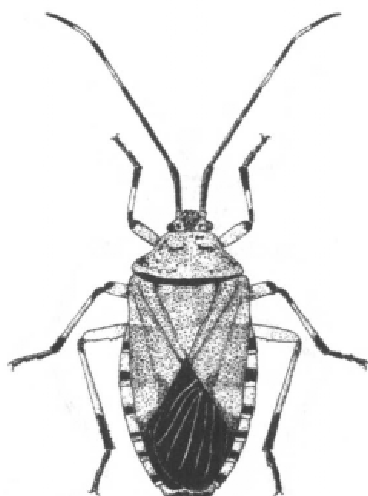


图 2-143 花壮异蝽(仿周尧)

七、缘蝽科 Coreidae

形态特征

体中至大型，形细长至椭圆，色多褐或绿。头部通常远较胸部窄短；触角 4 节，着生于头部两侧上方；具单眼。前胸背板形状变化大，多呈梯形，侧角不突出或呈刺状、叶状突出或强烈扩展而成奇异之形；小盾片小，三角形，短于前翅爪片，静止时爪片完全包围小盾片，形成显著的爪片接合缝；臭腺孔清楚，孔缘较小；前翅膜片具多条平行纵脉，通常基部无翅室；足较长，后足股节常粗大，具瘤或刺状突起，胫节常呈叶状或齿状扩展。腹部腹面具毛点；侧接缘常扩展。

生物学特性

该科昆虫全部为植食性，吸食植物幼嫩部分或果实的汁液，引起寄主枯萎、干瘪；不少种类为害农作物，造成一定的经济损失；为害烟草者主要有 2 种。在已知的种类中每年发生一至多代。

185. 粟缘蝽 *Liorhyssus hyalinus* (Fabricius)（图 2-144）

分布 全国各省区均有分布；国外几乎遍及世界各地。

为害 除为害烟草外，主要为害谷子、糜子、高粱等禾本科植物；也为害苘麻、大麻、红麻、青麻、向日葵、橡胶草等经济作物以及萝卜、白菜等多种十字花科蔬菜。

形态特征

成虫体长 6.0～8.2mm，宽 1.8～2.8mm；窄椭圆形。黄褐色至灰褐色，具金属光泽；有时呈血红色；色泽及斑纹因地区、季节不同变化较大；头、前胸背板、小盾片及胸部腹面中央具不规则的黑色斑纹；触角及足均具棕黑色斑点；小盾片基角和端角色淡；腹部背面及侧接缘各节端半部黑色；第 4、5 腹节背板中央及其后方两侧、第 6 腹节端部中央及其后缘两侧，第 7 腹节端部中央及后缘分别有黄色斑纹。头三角形，眼较大，明显突出；触角第 1 节粗短、其中部略膨大；第 3 节稍长于第 2 节，均较细，第 4 节最长，粗棒状；前胸背板亚梯形，具刻点，近前缘处光滑，略隆起，其前方有一明显的横沟；小盾片基角和端角光滑；前翅远超过腹末，革片除脉纹外透明，基片中脉末端有 1 四边形的翅室。

生物学特性

在山西每年发生 2～3 代；以成虫在草堆或树皮下越冬。卵块产，每块 10～47 粒；成虫甚活泼，稍受惊扰即飞逃，并具有趋光性。

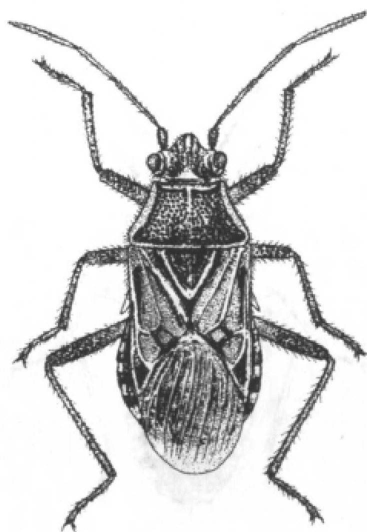


图 2-144　粟缘蝽(仿彩万志等)

186. 异稻缘蝽 *Leptocorisa varicornis* (Fabricius) (图 2-145)

分布　江西、福建、台湾、广西、广东、云南;国外分布于东南亚、南太平洋诸岛。

为害　除为害烟草外,主要为害水稻和麦类,亦为害玉米、粟、高粱、大豆、花生、芝麻、棉花、柑橘、桃、枣、桑、甘蔗、茶、蔬菜等多种经济作物及禾本科杂草。

形态特征

成虫体长 14~16mm, 宽 2~2.5mm; 细长。黄绿稍带褐色,密布黑色小刻点;触角第 2~4 节基部棕褐,端部黑色;前翅革片前缘玉绿色,其余茶褐,膜区深褐色;身体腹面淡绿色。头长,圆柱形,侧叶长于中叶,头前端凹缺;复眼向外突出;触角细长,第 1 节长于第 2 节的 1.5 倍, 第 4 节长于头与前胸背板之和;喙伸过中足基节;前胸背板侧角钝圆;小盾片三角形, 端部尖; 中胸腹板具纵沟,后胸侧板后角尖削;雌虫第 8 腹节腹面纵裂成 2 片,腹末分叉;雄虫腹末钝圆,抱器顶端二分叉。

生物学特性

广西柳州 1 年发生 4 代,以成虫在枝叶丛中或荫蔽的茶、栎等矮丛中越冬,常有群集性;卵块产,每块 9~16 粒;雄性成虫对腐熟的人屎趋性较强。

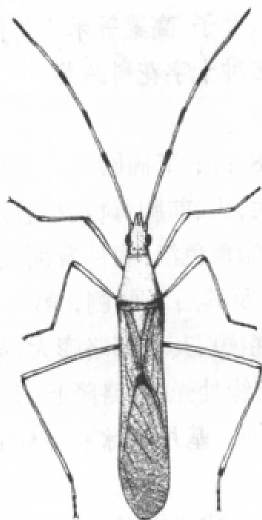


图 2-145　异稻缘蝽(仿周尧)

八、跷蝽科 Berytidae

形态特征

体小至中型；形细长，色多黄褐。头多短于前胸背板，唇基部分隆起可呈角、刺状；触角 4 节，细长，末节膨大呈棒状；喙 4 节，多较长；前胸背板后部多隆起；小盾片多具直立长刺；前翅大部分透明；臭腺孔缘不同程度地延长；足细长，股节端部膨大。

生物学特性

陆生，植食性，成虫、若虫取食植物的幼嫩部分。在已知的种类中，每年发生一至多代。

187. 娇驼跷蝽 *Gampsocoris pulchellus* (Dallas)（图 2-146）

分布 陕西、河南、山东、湖北、四川、江西、湖南、广西、广东、西藏、云南；印度北部。

为害 除为害烟草外，还为害泡桐、木芙蓉、蒲瓜。

形态特征

成虫体长 3.5～4.3mm，宽 0.6～0.7mm。黄绿或黄褐色，雌虫色较淡；复眼红褐色；触角第 4 节除顶端外黑色；触角 1～3 节、各足股节及胫节具黑褐色至黑色环纹；前胸背板中央具一淡黄色纵纹；后足股节端部膨大部分、头的腹面及各胸部腹板大部黑褐色；头光滑，顶圆鼓；触角长于身体，第 1 节顶端膨大；前胸背板具粗糙刻点，后部强烈鼓起，并具 3 个锥状突起；小盾片中央有 1 稍弯曲的直立长刺；臭腺孔缘甚长，在中胸背面两侧明显可见其向后弯曲，似耳状；雄虫前翅伸达或略超过腹部末端，雌虫前翅不超过腹部末端；足细长，各足股节顶端膨大。

生物学特性

此蝽在江西南昌 1 年发生 3 代，世代重叠；以成虫在寄主附近的树皮、石缝、墙缝、树洞及枯枝落叶处越冬。卵多产于叶背近支脉处，少数产于嫩茎、嫩头或叶面，散生。

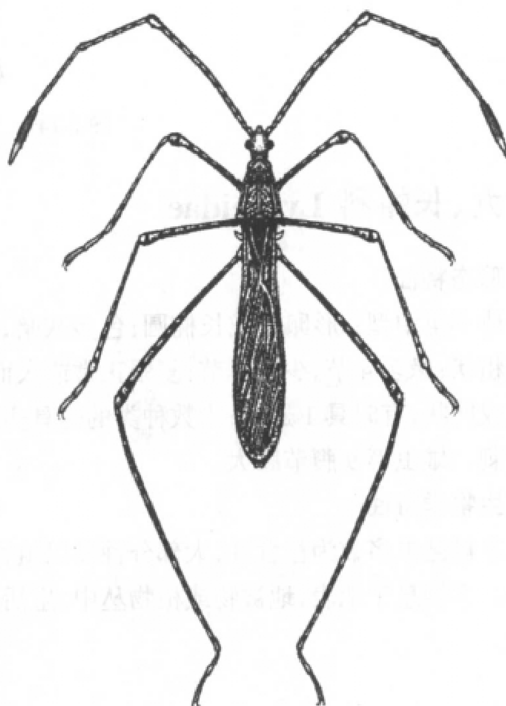


图 2-146 娇驼跷蝽

（仿胡梅操）

188. 锤胁跷蝽 *Yemma signatus* (Hsiao)（图 2-147）

分布 北京、河北、陕西、甘肃、河南、山东、四川、江西、西藏。

为害 烟草、泡桐、苹果、桃、芝麻、大豆、白菜、萝卜等多种果树和农作物。

形态特征

成虫体长 6～8mm，宽 0.6～0.8mm；细长。淡黄色至黄褐色；复眼、触角第 1 节基部和第 4 节基部 3/4、喙顶端、复眼后的斑纹、各足跗节端部黑色；前翅膜区基部具黑色细纹；头的腹面中央及胸部腹板中央常有 1 条黑色纵纹；腹部背面中部红褐至黑褐色。触角长为体长的 1.5 倍弱；喙略超过后足基节，第 1 节达复眼后缘；前胸背板具网状隆脊；前翅不达腹末；小盾片刺较短，约为前胸背板后缘宽度的 1/3；臭腺孔缘延长部分的端部显著弯曲。

生物学特性

此蝽在河南 1 年发生 2 代，以成虫越冬；卵散产于寄主的叶背，少数产于叶面。

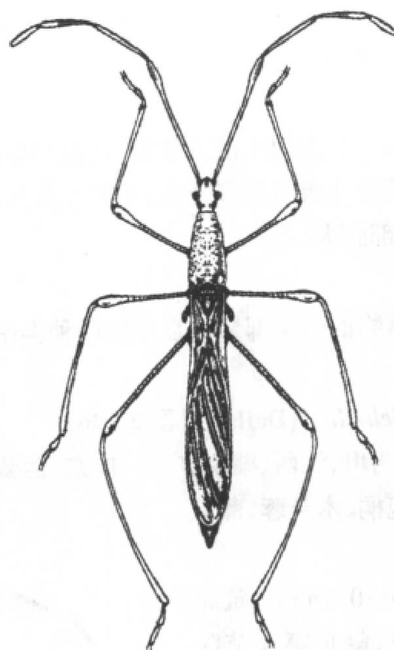


图 2-147 锤胁跷蝽(仿章士美)

九、长蝽科 Lygaeidae

形态特征

体小至中型；形卵圆或长椭圆；色多灰暗，少为红色。头短；触角 4 节，着生处偏于头的腹面，端节常较粗状；喙多 4 节，少数 3 节；复眼正常或大而突出，通常有单眼。前翅膜区有 4～5 条纵脉，极少后端分支成网状，有时具 1 翅室；少数种类的翅具多型现象；足较短，跗节 3 节；部节种类前足股节膨大，下方常有刺。雄虫第 9 腹节膨大。

生物学特性

本科昆虫多数为植食性，大部分种类以植物的种子为食；少数种类为捕食性，以小型昆虫与螨类为猎物。多栖息于地表、地被物或植物丛中，生活隐蔽；有些种类具群居性。已知的种类中 1 年发生一至多代。

189. 箭痕腺长蝽 *Spilostethus hospes*（Fabricius）（图 2-148）

分布 台湾、贵州、广西、广东、云南；日本、缅甸、越南、印度、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾、大洋洲、塔斯马尼亚岛、太平洋岛屿、巴布亚新几内亚、新西兰。

为害 烟草等植物。

形态特征

体长 10～12mm，宽 3～3.8mm；长椭圆形。红色；头中叶、眼内侧、触角、喙、前胸背板上的两个纵斑、小盾片大部、爪片端半部、革片基部及中部的圆斑、膜区、各足、腹部腹面各节前部的横纹或黑色横带于侧面中断而成的大纵带和侧缘的斑、腹部末端黑色；小盾片端部黑褐色。前胸背板较平坦，侧缘和后缘直，臭腺沟缘不突出，仅留一痕迹；雄虫股节下方具刺列，雌虫无。喙伸达后足基节，第 1 节远超过前胸腹板前缘。

生物学特性

不详。

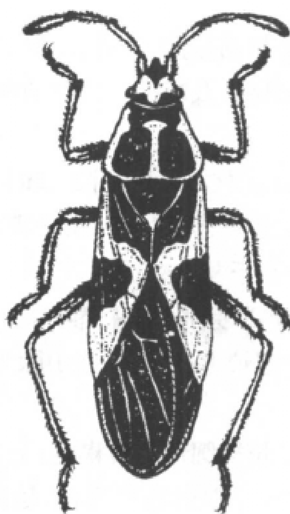


图 2-148　箭痕腺长蝽(仿胡梅操、陈振耀)

190. 斑脊长蝽 ***Tropidothorax cruciger*** **(Motschulsky)(图 2-149)**

分布　辽宁、北京、西藏;日本、西伯利亚。

为害　烟草、牵牛等植物。

形态特征

体长 9~11.5mm, 宽 3.5~4mm; 长椭圆形。红色;头、前胸背板的两个纵斑、小盾片、革片中部的大斑、膜区、各足、腹部腹板两侧的斑点黑色。体被黄色短毛;喙伸达后足基节;前胸背板的中纵脊与侧缘脊较低,侧角钝圆,后缘略内凹;小盾片纵脊明显。

生物学特性

此蝽在北京 1 年发生 1 代,在河南和江西 1 年发生 2 代,以成虫在枯枝落叶中越冬。



图 2-149　斑脊长蝽(仿章士美、桂爱礼)

十、盲蝽科 Miridae

形态特征

体小至中型;椭圆形或细长;质软弱;色多变。无单眼;触角 4 节;喙 4 节。前翅有缘片,楔片明显可见;膜片基部有 1~2 个闭室,其余翅脉消失;足多瘦长;跗节 3 节,如为 2 节,则第 1 节甚长。

生物学特性

盲蝽科昆虫大多数为植食性，为害植物的花蕾、嫩叶、幼果，还能传播病毒；一些种类是农作物的重要害虫。少数种类为捕食性，能捕食小型昆虫及螨类。已知的种类中多一年多代发生，世代重叠。

191. 苜蓿盲蝽 *Adellphocoris lineolatus* (Goeze)（图 2-150）

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、北京、天津、河北、新疆、宁夏、青海、甘肃、山西、陕西、河南、山东、湖北、安徽、江西、江苏、浙江；国外分布于蒙古，欧洲各国。

为害　苜蓿盲蝽的寄主植物较杂，计 20 余科，其中锦葵科、豆科、禾本科、茄科、胡麻科、十字花科、鼠李科、杨柳科、桑科和茜草科的植物受害较重；经济作物中除为害烟草外，主要为害棉花、苜蓿等。

形态特征

体长 7.5～9mm，宽 2.4～2.8mm，长椭圆形。黄褐色；头褐色；复眼、喙的端部、胝区的两个短纹、前胸背板中后部的两个斑、小盾片上的"┐ ┌"形纹、爪黑色；触角棕黄色；前胸背板暗黄色；小盾片暗褐色；前翅爪片褐色，膜片透明、黑褐；股节具黑褐色斑点；腹部背面褐色，腹面枯黄或黄褐色。体被金黄色细毛；头三角形，头顶光滑；复眼扁圆；喙的顶端超过中足基节；触角第 1 节被黑色细毛；前胸背板梯形，后缘近直；小盾片近等边三角形；胫节具稀疏黑色粗毛，跗节 3 节。

生物学特性

1 年发生代数因地而异，在新疆莎车 1 年 3 代，陕西关中、河南安阳 1 年 3～4 代；以卵在苜蓿茎内等处越冬。卵多成排，每排 7～8 枚。

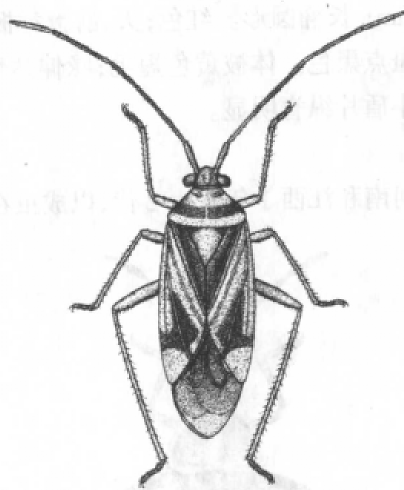


图 2-150　苜蓿盲蝽（仿周尧）

192. 三点盲蝽 *Adelphocoris fasiaticollis* Reuter（图 2-151）

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、北京、天津、河北、新疆、宁夏、青海、甘肃、山西、陕西、河南、山东、安徽、江苏。

为害　除为害烟草外，主要为害棉花、苜蓿等经济作物与牧草，也能为害马铃薯、豌豆、扁豆、大豆、莱豆、草木樨、向日葵、芝麻、大麻、番茄、胡萝卜、玉米、高粱、小麦、灰菜、芦苇、杨柳、榆等多种草本及木本植物。

形态特征

成虫体长 5～7mm，宽 2.4～2.7mm；长椭圆形。浅褐至褐色；头、前胸背板紫褐色；复眼暗紫色；触角各节端部色较深；喙端部、前胸背板胝区的 2 个长方形斑纹及后部的横纹、爪、腹部腹面的气门黑色；喙黄褐色；小盾片、前翅三角形楔片黄绿色；小盾片基角浅褐色；前翅革片黄褐色，革片端部和爪片、

楔片端部、膜片、腹部背面褐色；胸部腹板及足黄褐色；腹部腹面黄褐或褐色。体被白色细毛；头三角形，头顶光滑；复眼较大，突出；触角略短于或等于体长，喙伸达中足基节；前胸背板梯形；前翅超过腹部末端；胫节具稀疏黑粗毛，跗节 3 节，复瓦状排列。

生物学特性

在陕西关中 1 年发生 2～3 代，在河南 1 年约 3 代；以卵在杨柳、槐等树木的茎皮组织及疤痕处越冬。雌虫多在夜间产卵，多单产。

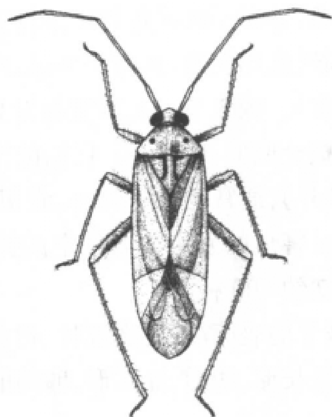


图 2-151　三点盲蝽(仿周尧)

193. 烟盲蝽 *Gallobelicus crassicornis* Distant (图 2-152)

分布　内蒙古、天津、河南、四川、江西、浙江、台湾、贵州、广西、广东、云南；国外分布于印度、尼泊尔。

为害　主要为害烤烟、旱烟、泡桐、芝麻；以成若虫为害叶片、蕾、花，被害叶失绿变黄，影响烟叶品质；蕾、花被害，影响种子的产量与质量；除吸食植物汁液外，还可吸取其它昆虫的体液及糖蜜。

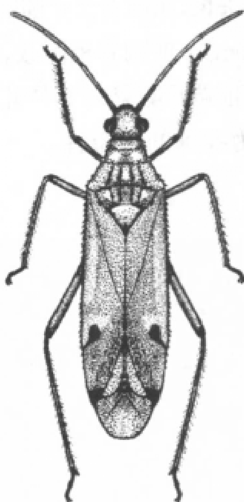


图 2-152　烟盲蝽(仿陈凤玉)

形态特征

成虫体长 3～3.2mm，宽 0.8～1.1mm，长椭圆形。绿黄色；头顶的斑、头基部的环纹、触角第 1 节中部及第 2 节基半部、喙末节、革片端部近前缘处的斑、胫节基部、雄虫腹部末端黑色；触角第 2 节端半部黄褐色，顶端色淡；触角第 3、4 节褐色；前胸背板亮绿色；前胸背板上 4 个长形纵走的斑纹、小盾片顶端、革片后缘端部、膜片脉纹黑褐色；小盾片绿色，两侧黄白；前翅灰白色，前缘及爪片边缘黄褐；各足基

节绿色,股、胫节黄色;跗节、产卵器黄褐色。触角第 1、4 节最短,第 3 节最长;前胸背板具细刻点,中央有 1 条横沟;足具毛,以胫节为最;雌虫腹末较肥壮,侧面观呈三角形,产卵器针状;雄虫腹末细瘦。

生物学特性

在贵州 1 年发生 5 代,世代重叠;成虫主要在叶背活动,遇惊起飞;卵散产,多产于烟草的中部叶片背面主脉或叶柄的表皮下,极少产在侧脉的表皮下;每雌可产卵 5~13 粒。

十一、猎蝽科 Reduviidae

本科的成员一般为中型至大型种类,分布于世界各地区,以热带及亚热带的种类最丰富。体一般为长椭圆形,有少数种类体甚细长。头顶通常具横缢,具两个单眼,或无。多数种类的触角为 4 节,而少数为 8 节(第 3、4 两节又分为 2~4 个小节)。喙 3 节。前胸腹板常具中央纵沟或无,此沟具密横纹,喙与横纹摩擦而发音前胸背板由横缢将背板分成前、后两叶。横缢的特征因种而异。

猎蝽科多为捕食性种类(除锥猎蝽外),通常栖息于森林、农田间、灌木丛、草丛中捕食鳞翅目幼虫、卵及其它昆虫,为自然界的天敌昆虫,对害虫的发生起着一定的抑制作用。已知约 6 500 种,多产于热带亚洲、非洲、澳洲、美洲尤多,我国已知约 400 种。

卵　雌虫将卵通常产在植物叶、枝干的表面、树皮裂缝处、树皮下,或卵体埋在土中、卵的前极暴露于表面。卵的后极固定在物体上。卵呈长形、梭形、亚圆形,卵的前极构造复杂、形态各异,为种、属分类的重要形态特征。

194. 黑光猎蝽 *Ectrychotes andreae* (Thunberg)(图 2-153)

分布　辽宁、北京、河北、甘肃、江苏、浙江、湖北、广东、广西、福建、云南;朝鲜、日本。

形态特征

黑色,具蓝光泽。体长 14.5~15.5mm。前翅基部、前足股节内侧端半部纵条、胫节内、外两侧纵纹、腹部侧接缘、气门周围均为黄色;各足转节、前、中足股节基部、后足股节基半部、腹部腹面(除黑色斑带外)均为红色;腹部各节之间、雄虫第 6 节亚侧域,第 7 腹节及生殖节均为黑色,第 5~7 节侧接缘末端具黑斑。雌虫腹部色斑与雄虫的略有不同。触角第 1 节较短于头长,而显著长于前胸背板的前叶,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ:Ⅳ:Ⅴ:Ⅵ:Ⅶ:Ⅷ=1.7:2.7:1.3:0.9:0.7:0.45:0.42:0.42(mm)。前胸背板圆鼓,前半部具横缢,其横缢中间终断,背板中央纵沟纹位于前叶后部及后叶前半部。小盾片顶端两侧突大于中间的突起。

本种常栖息于地表或植物的根际处,为我国的广布种。

生物学特性

捕食烟蚜、菜青虫等小虫。

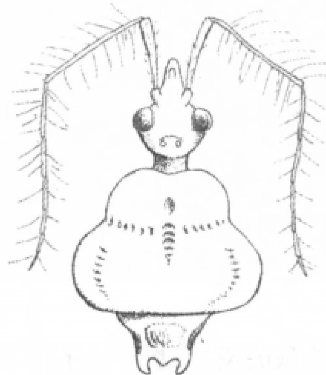


图 2-153　黑光猎蝽

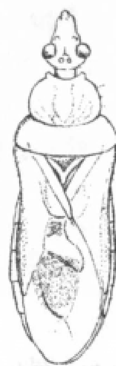


图 2-154　黄纹盗猎蝽

195. 黄纹盗猎蝽 *Pirates* (*C.*) *atromaculatus* Stål(图 2-154)

分布 山东、江苏、浙江、四川、广东、云南;印度、斯里兰卡、缅甸、印度尼西亚、菲律宾。

形态特征

体长 12.5~13.5mm,腹部宽 3.4~3.6mm,体黑色。前翅革片中部具纵走黄色带纹,膜片内室内部具一小斑,外室具一大斑,均为深黑色。头向下倾斜。雄虫体长 12.7mm,头长 1.8mm,头宽 1.5mm;触角第 1 节稍超过头的前端,第 2 节与前胸背板前叶约等长,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ:Ⅳ=0.9:1.85:1.7:1.95(mm);喙第 1 节短粗,第 2 节长,略超过复眼的后缘,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ=0.6:1.1:0.7(mm)。前胸背板长 3.0mm,前角间宽 1.1mm,侧角间宽 3.2mm,前胸背板前叶长 1.8mm,后叶长 1.2mm。前翅长 8.7mm,超过腹部末端 0.8mm;抱器呈阔三角形。雌虫的前翅短,不超过腹部末端。

196. 污黑盗猎蝽 *Pirates* (*Cleptocoris*) *turpis* Walker(图 2-155)

分布 福建、湖北、河北、山东、河南、陕西、江苏、浙江、江西、四川、贵州、广西;日本、越南。

形态特征

体长 13~14.2mm。体黑色,具光泽及稀疏细毛。前翅暗黑褐色,爪片中部、革片内域及膜片端半部色淡,膜片的内、外翅室深黑色。雄虫体长 13.0mm。触角第 1 节略超过头的前端,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ:Ⅳ=1.2:2.2:2.1:2.3(mm)。前胸背板长 3.0mm,前叶长于后叶(2.0:1.0(mm)),前叶具纵斜暗条纹。前足胫节的海绵窝发达,几为胫节长的 1/2。前翅长 9.7mm,超过腹部末端 1.0mm,通常雌虫的翅较短,不达腹部末端。雄虫抱器呈叶状。

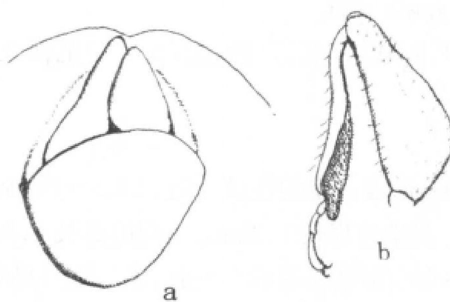


图 2-155 污黑盗猎蝽

a. ♂腹部末端(后面观,示抱器) b. 前足(示胫节的海绵窝)

197. 黑股隶猎蝽 *Lestomeruss affinis* Amyot *et* Serville

分布 湖北、江苏、云南、台湾;缅甸、印度、印度尼西亚、马来西亚。

形态特征

体长 19.0~22.0mm,体深黑色。雄虫体长 19.4mm;触角具稀疏长毛,第 2 节长于前胸背板前叶,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ:Ⅳ=1.55:3.75:3.5:3.6(mm)。前胸背板前叶中部条纹纵行,两侧的前下方倾斜,背板后叶具轻微的横皱纹。前、中足股节腹面具小短刺,前足胫节的海绵窝小,约为胫节长的 1/3。

本种接近于红股隶猎蝽 *Lestomerus femoralis* Walker,但体较小,各足股节完全为黑色,前胸背板前叶两侧无显著的小凹窝。

198. 黄足猎蝽 *Sirthenea flavipes* (Stål)(图 2-156)

分布 福建、陕西、江苏、浙江、江西、湖北、四川、台湾、广东、云南、广西;日本、菲律宾、印度尼西亚、斯里兰卡、印度。

形态特征

体长 19.0～21.0mm，体黑褐色，头前胸背板前叶及腹部背面浅栗色；触角第 1～2 节基部、喙、革片、爪片两端、膜片端部、足、腹部侧接缘斑点、腹部两侧及末端色斑均为土黄色。雌虫体长 20.0mm，腹部宽 3.7mm；头长 4.0mm，宽 2.3mm。前胸背板长 4.5mm，前角间宽 2.0mm，侧角间宽 4.4mm，前叶光亮，具浅凹纹。腹部侧接缘不外露，被前翅所遮盖。通常雌虫翅短于雄虫，不达腹部末端，前翅长 13.5mm。

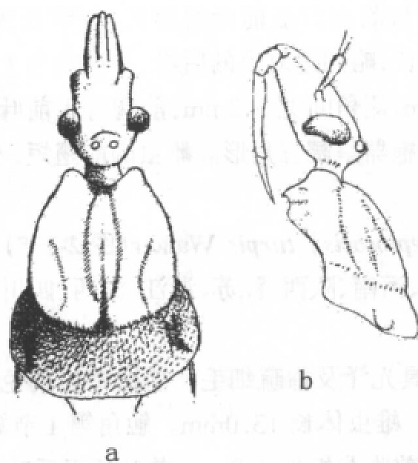


图 2-156　黄足猎蝽

a. 头、胸（背面观）　b. 头、胸（侧面观）

199. 污刺胸猎蝽 *Pygolampis foeda* Stål

分布　浙江、湖北、江西、四川、福建、广州、广西、云南；印度尼西亚、澳大利亚、缅甸、印度、斯里兰卡。

形态特征

体污暗，呈棕褐色，被浅色扁毛，形成一定的花纹，体长 13.5～17.5mm。雌虫体长 17.5mm，腹部宽 3.5mm。头长 2.3mm，宽 1.1mm，横缢前部长 1.2mm，横缢后部长 1.0mm，前端成二叉状向前突出；后缘两侧具一列刺状突起；眼前部分密生顶端具毛的小突起，眼后部分具分枝的棘，棘的顶端具毛；头的腹面凹陷，色淡。前胸背板长 3.0mm，前角间宽 0.9mm，后部较高起，侧角间宽 2.1mm。前足股节不明显加粗。前翅长 8.5mm，达第 6 腹节的后缘，膜片具浅斑。雄虫的前翅较雌虫的长，通常达第 7 腹板的中部，第 7 背板两侧向后突出。

200. 南普猎蝽 *Oncocephalus philippinus* Lethierry

分布　湖北、江西、四川、福建、广西、云南、台湾；朝鲜、日本、菲律宾。

形态特征

体棕褐色，具褐色及淡色晕斑。触角第 1 节的端半部、头复眼前部的纵纹、及单眼后部、前胸背板央纵纹及侧缘、前足、中足胫节基半部两个环斑及前端以及前翅的深色斑均为黑褐色，各足股节具淡色晕斑。雄虫体长 15.8mm，腹部宽 3.5mm。头长 2.3mm，宽 1.8mm，头顶宽 0.75mm，触角第 1 节短于头长，第 2 触角节显著长于第 1 节（1.8∶3.1（mm））。前胸背板长 3.0mm，前叶与后叶几等长，前翅长 10.0mm，几达腹部末端。雄虫生殖节的抱器仅有部分外露。体长 15.0～

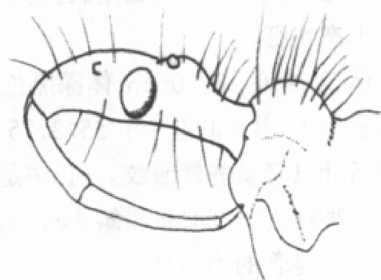


图 2-157　暴猎蝽

头、胸（侧面观）

17.0mm。

201. 暴猎蝽 *Agriosphodrus dohrni* (Signoret)(图 2-157)

分布　甘肃、陕西、江西、浙江、湖北、四川、贵州、广东、福建、广西、云南;印度、越南。

形态特征

体长 23.0～25.0mm。体黑色,具较密的黑褐色刚毛。喙第 2、3 节黑褐至黑色,各足基节具黄、红、黑色刚毛,腹部侧接缘各节基半部淡土黄色或暗白色。前胸背板前叶圆隆,中央具深凹窝,前叶约为后叶长的 1/2,后叶后缘近平直。腹部腹面两侧各节中部具 1 白霜点。腹部向两侧扩展,侧缘呈波状。雌虫体长 25.1mm;头长 4.5mm,头宽 1.9mm,横缢前部长于横缢后部(2.7:1.9(mm));触角各节长Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ:Ⅳ=5.0:2.1:1.5:4.9(mm);喙第 1 节几达复眼的前缘,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ=2.0:3.2:0.7(mm)。前胸背板长为 4.0mm,前角间宽 1.2mm,侧角间宽 5.5mm,前叶显著短于后叶(1.3:2.7(mm));前翅超过腹部末端 1.5mm。雄虫生殖节后缘中部呈宽角状向上突出,其顶端的两侧各有 1 个向下的小倒齿;抱器向端半部渐加粗,具黑色刚毛。

卵　长形,浅黄棕色,卵长 2.2mm。

生物学特性

捕食叶甲幼虫,如核桃扁叶甲 *Gastrolina depressa* Baly 及鳞翅目幼虫,如斑蛾科幼虫。

202. 斑缘土猎蝽 *Coranus fuscipennis* Reuter(图 2-158)

分布　浙江、广东、广西、四川、云南;缅甸、印度。

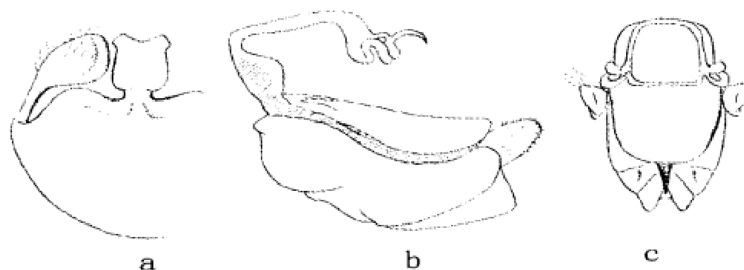


图 2-158　斑缘土猎蝽

a. 雄虫生殖节(后面观)　b. (阳茎侧面观)　c. 阳茎(背面观)

形态特征

体黑褐色,被淡色毛。腹部侧接缘各节前部 1/4 为黑色,后部 3/4 为暗黄色;前翅革片色浅,膜片深棕褐色,腹部两侧具 2 列浅色晕斑。雄虫体长 10.9mm,腹部宽 3.3mm。头长 2.3mm,头宽 1.4mm,头顶宽 0.8mm;触角各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ:Ⅳ=2.1:0.6:1.1:2.0(mm);头的复眼前部短于其后部(0.7:1.1(mm));喙第 1 节达复眼的后缘,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ=1.3:1.1:0.5(mm)。前胸背板长 2.3mm,前端宽 1.2mm,侧角间宽 2.2mm;小盾片后部向上突起。前翅长 6.1mm,超过腹部末端 0.7mm。

203. 暗素猎蝽 *Epidaus nebulo* (Stål)

分布　黑龙江、江西、福建、四川、云南。

形态特征

体暗黄褐色。体长 20～23.2mm,腹部宽 4.5～5.6mm。头横缢前部、革片顶角着淡红色泽,前胸侧板侧角突及背板后叶中域的两个突起均为黑色。腹部腹面两侧具褐色带斑。雌虫体长 23.0mm,腹部宽 7.5mm。头长 4.0mm,头宽 1.9mm;触角第 1 节基部后方具 1 短刺,触角第 1 节最长,略粗,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ:Ⅳ=7.8:3.5:4.4:2.7(mm)。喙第 1 节超过复眼的后缘,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ=2.2:1.45:

0.55(mm)。前胸背板长 4.7mm,前角间宽 1.5mm,侧角间宽 5.8mm,前胸背板前叶短于后叶(1.7∶3.0(mm)),前角呈短锥状向前侧方突出,后部中央具短凹沟,两侧略隆起,后叶中域前部具显著的两条短脊,后部中域鼓起具 2 个短锥状的突起,侧角呈齿状,后角稍向后突。小盾片三角形,具"V"形脊,顶角钝圆。前翅稍超过腹部末端。雄虫生殖节后缘中部向后下方展延,内缘中央呈角状,抱器细长,顶端具长细毛。

204. 黄带犀猎蝽 *Sycanus croceovittatus* Dohrn(图 2-159)

分布　广东、海南、广西、福建、云南;缅甸、印度。

形态特征

体黑色,前翅革片端半部金黄色或淡草黄色。体长 20.5～25.5mm。雄虫体长 20.3mm;头长 5.0mm,宽 1.9mm,头顶宽 0.82mm,头横缢前部长于横缢后部(2.7∶2.3(mm));触角各节长为Ⅰ∶Ⅱ∶Ⅲ∶Ⅳ=7.0∶2.2∶1.5∶8.2(mm);喙第 1 节达复眼的中部,各节长为Ⅰ∶Ⅱ∶Ⅲ=2.5∶4.3∶0.7(mm)。前胸背板长 3.5mm,前叶短于后叶(1.2∶2.3(mm)),前角间宽 1.2mm,侧角间宽 4.6mm;小盾片基部刺粗,其顶端分叉。前翅长 13.5mm,超过腹部末端 1.5mm。腹部第 4 节侧接缘端角、第 6 节侧接缘基角成角状扩展;生殖节后缘中央内缘向上伸展,端部呈三角状,基部两侧外缘向后呈片状边缘,外缘向上翘折,抱器顶端突然膨大成锤状。

生物学特性

在广西地区本种一般以 3～4 龄若虫越冬,常在向阳背风处的土缝、石下或枯枝落叶、树皮下越冬。成虫及若虫可捕食松毛虫幼虫及蛹,以及蝗虫、叶蜂等,为松毛虫的重要天敌之一。

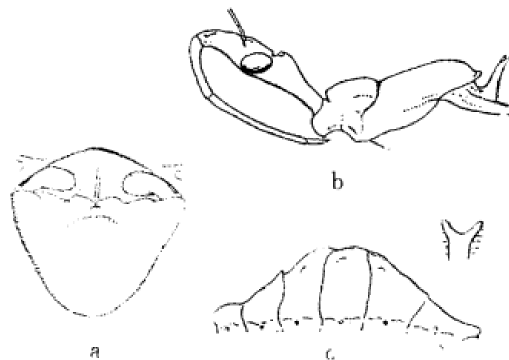


图 2-159　黄带犀猎蝽

a. ♂生殖节(后面观)　b. 头、胸(侧面观)　c. 腹部侧接缘

卵　黄带犀猎蝽卵的外形及卵块的形状与大红犀猎蝽 *Sycanus falleni* Stål 的卵非常相似,但卵色泽较深,卵较大。

205. 齿缘刺猎蝽 *Sclomina erinacea* Stål(图 2-160)

分布　陕西、安徽、江西、台湾、广东、广西。

形态特征

体长 14.0～15.0mm,腹部宽 4.6～5.8mm,体黄褐色,具许多刺;头两侧复眼的前、后方两侧窄斜带、小盾片中部、前缘脉前中部、革片大部分及胸侧板色斑均为黑褐色,革片基部及革片翅脉暗黄色,膜片淡褐色透明,中室脉及内外室的基部均为暗黄色。头背面前端中央具 2 个短刺,触角的后方每边具 3 个长刺,中间的刺最长。前胸背板具 10 个刺(2、4、4),中部中央的 2 个刺较长,背板中央具纵凹沟;后叶具 4 个显著的长刺。腹部第 3 节端角成刺状,其它各节成叶状;腹部中央黄色光亮。雌虫体长 14.3mm,头长 3.0mm,后缘中央向内凹陷。小片中央基部低洼。前足胫节端部,前足、中足及后足股节

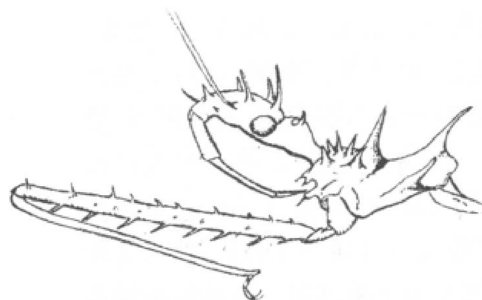


图 2-160　齿缘刺猎蝽

头、胸(侧面观)

具稀殊刺突,胫节短于股节。触角细长,第 1 节为头长的一倍,触角各节长Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ:Ⅳ=6.0:3.1:1.3:2.9(mm)。喙第 1 节达复眼的前缘,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ=1.2:1.8:0.4(mm)。前翅达或略超过腹部末端。腹部宽,向两侧扩展。雄虫生殖节后缘中央突较宽钝,端缘中央微凹入;抱器细长,中部略弯,伸向后上方,显著超过腹部末端。

206. 红彩真猎蝽 *Harpactor fuscipes* (Fabricius)(图 2-161)

分布　四川、台湾、广东、广西、福建、云南;印度尼西亚、马来西亚、斯里兰卡、缅甸、印度。

形态特征

体红色,被有浅色短毛。体长 12.5～14.2mm。触角、喙、头中叶、头背面两触角间的斜斑、横缢后部、复眼两侧(在基部与头背面黑色相连接)、前胸背板前叶中央短纵带及亚域前的短横带、后叶前域(不达侧缘)、小盾片背面、中胸及后胸侧板、腹部腹面节间带及足均为黑色;头腹面、腹部侧域各节的长形斑均为土黄色。雌虫体长 12.5mm,腹部宽 4.3mm。头长 2.7mm,头宽 1.45mm,横缢前部显著长于横缢后部(1.5:1.1(mm));触角第 1 节稍短于前足股节,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ:Ⅳ=3.6:1.4:1.5:3.8(mm);喙第 1 节达复眼的前缘,各节长Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ=1.1:1.8:0.36(mm)。前胸背板长 3.0mm,前叶短于后叶(1.1:1.9(mm)),前角间宽 1.4mm,侧角间宽 3.46mm;前翅膜片长,超过腹部末端。雄虫生殖节后缘中央呈舌状突出。

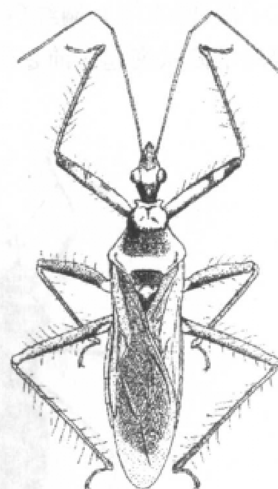


图 2-161　红彩真猎蝽

整体(背面观)

207. 黄缘真猎蝽 *Harpactor marginellus* (Fabricius)

分布　湖北、广西、云南;印度、越南、锡金、缅甸。

形态特征

体黑色,被有浓密白灰色柔毛,及细长毛。体长 14.0～15.0mm。头、触角、喙、足黑色光亮。腹部侧缘赭色或淡红赭色。雌虫体长 15.0mm;头长 3.4mm,头宽 1.6mm,头顶宽 0.9mm。触角各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ:Ⅳ=4.2:1.8:2.1:3.9(mm);喙第一节达眼的前缘,各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ=1.7:2.1:0.41(mm)。前胸背板长 3.4mm,触角间宽 1.3mm。前翅长 9.4mm,超过腹部末端 0.6mm。

208. 褐菱猎蝽 *Isyndus obscurus* (Dallas)(图 2-162)

分布　河北、山东、陕西、安徽、湖北、江苏、江西、四川、福建;日本、印度、不丹。

形态特征

体棕褐色，被淡黄色短毛及稀殊细长毛。触角第 1 节黑色，第 2 节基半部橘红色，端半部黑色，第 3 节两端橘红色，中部褐色。前胸背板前叶两侧近后部各有一个小锥状突，向两侧伸，黑色，背板前叶中域具黑色花纹。腹部背面深红色。雌虫体长 21.5mm，腹部宽 7.5mm。头长 3.5mm，头宽 1.9mm，头顶宽 1.2mm；触角第 1 节长于前胸背板长(6.1∶4.5(mm))，背板前叶短于后叶(1.5∶3.5(mm))。小盾片中部略高起。生殖节端缘中部呈钝角状突出，抱器细长。

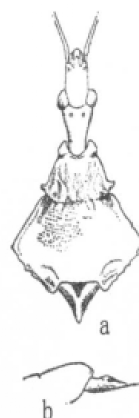


图 2-162　褐菱猎蝽
a. 头、胸(背观面)
b. 小盾片(侧面观)

209. 锥盾菱猎蝽 *Isyndus reticulatus* Stål (图 2-163)

分布　广西、广东、福建、云南。

猎物　捕食鳞翅目体有针毛的幼虫如毒蛾、灯蛾类和为害蔬菜的蝽类。

形态特征

雌体长 25mm(20～26.5)，宽 6mm。大形，棕褐色，或以黑色为主具暗橙色环纹。体表被浅色长毛和较密的平伏短毛。头前部(除“Y”形黑斑外)、触角第 1 节两个宽环，第 2 节基半部与第 3、4 节，前胸背板前叶约 1/3(除两前角)，后叶前部和后缘，革片中央纵纹，各足股节端半部 2 个环纹，胫节基部及其后大半部(除末端)，橘红色。前胸前叶后部具黑色疣突，侧缘具一角突，后叶侧角也呈尖角外伸。小盾片中央呈锥状突起。前翅盖过腹末。

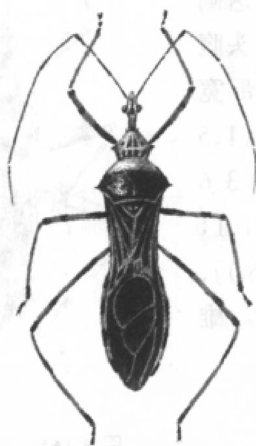


图 2-163　锥盾菱猎蝽
(仿李永禧)

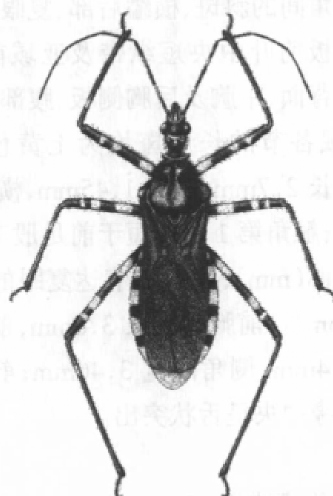


图 2-164　斑环猛蜡蝽

210. 斑环猛蜡蝽 *Sphedanolestes impressicollis* (Stål) (图 2-164)

分布　四川、湖北、山东、陕西、江苏、浙江、湖南、江西、贵州、福建、广东、广西、云南；印度、日本。

形态特征

体黑色，具淡黄色或暗黄色斑、环斑。16.0～17.6mm，腹部宽 4.0～4.5mm。触角第 1 节具 2 个淡色环纹，膜片褐色透明；各足股节具 2 或 3 个环斑，胫节有 1 个浅色环，均为淡黄色。腹部腹面中部及侧接缘各节的端半部均为黄色或淡黄褐色，常具白色小点斑。前胸背板的色泽常有变异，有的个体前胸背

板全为暗黄色或仅背板的前叶色淡，或后叶的前半部亦为黄色。雌虫体长 17.5mm，腹部宽 5.5mm。触角第 1 节显著长于前胸背板的长度(5.1:3.2(mm))。雄虫生殖节端缘中突呈叉状构造，抱器细长。

本种广泛分布于全国各地，为我国猎蝽科昆虫的优势种群。

猎物　烟蚜、鳞翅目低龄幼虫及其它小型昆虫。

211. 小壮猎蝽 *Biasticus minus* Hsiao(图 2-165)

分布　湖北(建始)、云南(金平勐喇)。

形态特征

体黑色，被有黄色短毛，体长 11.5～12.8mm。胸部和前翅革片具白色扁平卷毛。头的腹面、前胸背板后叶，各胸腹板的后缘及腹部腹面黄色。腹部背面侧接缘及腹部末端红色。各腹板中央有一条黑色横纹(有的个体此横纹由中央断开)。

雄虫体长 11.5mm，头长 1.2mm，头顶宽 0.5mm。两单眼之间有一条黄色纵纹。触角细长，各节长为Ⅰ:Ⅱ:Ⅲ:Ⅳ=3.3:1.1:2.3:3.1(mm)。前胸背板长 2.4mm，侧角间宽 2.8mm。前胸背板较平，前方中央微突，侧角钝圆，其内侧凹陷成沟，后缘向内曲。前翅狭长，超过腹部末端 1.5mm。腹部稍扩展，抱器略弯，中部较细，端部具毛。

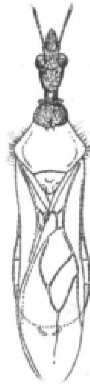


图 2-165　小壮猎蝽
雄虫整体(背面观)

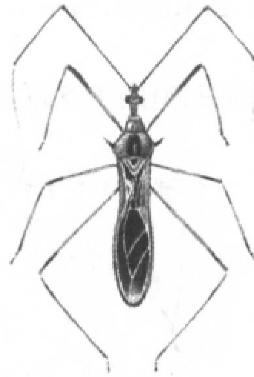


图 2-166　彩纹猎蝽
(仿李永禧)

212. 彩纹猎蝽 *Euagoras plagiatus* Burmeiter(图 2-166)

分布　广西、广东、福建、浙江、云南。

猎物　习性与黑光猎蝽同。

形态特征

雌体长 13.5mm(12.7～13.8)，宽 2.7 毫米。淡红色。眼、触角、前胸背板后叶中方形纵纹、侧角刺、小盾片基部三角形斑、前翅爪片与革片内侧直达膜片相连一起，各足股节末端与胫节基部一环纹，黑色。体腹面胸部红色，腹部淡黄白色，两侧有黑色宽带纹，边缘连侧接缘为红色。触角细长，第 1 节约与前股节等长，头横缢前后部长约相等，后头收细。前胸背板前叶短于后叶，稍隆鼓，中央具纵沟；后叶侧角具长刺，平伸稍向上翘。前翅盖过腹末。小盾片基部深凹，中间有"V"形隆脊。后足股节长，腿端伸达腹末。雄体略小。

十二、姬蝽科 Nabidae

小型至中型的捕食性半翅目昆虫类群，一般体长形，体长 4～14mm。多数种类体色污暗，呈污黄色、枯草黄色，常具褐、黑色斑，有少数种类体具鲜艳的色泽，或红、橘黄色斑。触角细长，由 4 节组成，头

背面具一对单眼；喙 4 节，短粗或细长而略弯。前胸背板呈钟形，通常前、后叶分界不明显。翅的大小常有变异，可分为大翅、小翅或无翅型个体。雄虫生殖节两侧的抱器形态特征、阳茎的形状及内部的构造等特征为属、种的主要鉴别依据，同时，卵的形态特征亦为可靠的、重要的分类特征。该类群的成虫及若虫均为蚜虫等害虫的重要天敌。

本科分布极广，已知约 500 种。

213．日本高姬蝽 *Gorpis japonicus* Kerzhner(图 2-167)

分布 河北、陕西、山东、河南、浙江、四川、福建、海南、贵州；日本、朝鲜、俄罗斯。

形态特征

雌虫体长 11.5～14.0mm，腹部宽 2.1～3.0mm。体淡黄色，具红色、橘黄色、淡褐色斑纹。触角第 1、2 节、各足股节顶端及胫节基部红色，前胸背板前叶两侧缘及前翅膜片翅脉淡褐色，背板后叶两侧缘橘黄色，前翅革片常具红色斑。雄虫体长 12.8mm，腹部宽 2.4mm，头长 1.7mm，头宽 1.0mm，触角第 1、2、3、4 节长分别为 2.7mm、3.8mm、4.4mm、1.4mm。前胸背板前叶光亮，后叶具浓密而显著的刻点；背板前叶长于后叶(1.3:1.0)。前翅显著超过腹部末端。雄虫抱器前部分为两叶，内叶的前端尖锐，端叶向内甚弯曲，其顶端钝圆。

卵 淡黄色，长 3.5～3.7mm，粗 0.5～0.55mm。

生物学特性

成虫及若虫通常栖息于林区以及作物田间，如烟草田间。

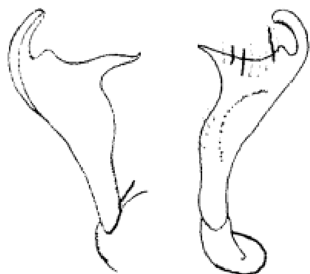


图 2-167 日本高姬蝽

雄虫抱器(不同侧面观)

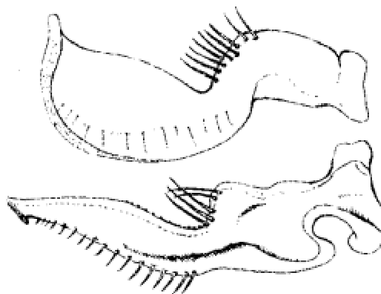


图 2-168 类原姬蝽

雄虫抱器(不同侧面观)

214．类原姬蝽 *Nabis punctatus mimoferus* Hsiao(图 2-168)

分布 黑龙江、新疆、宁夏、甘肃、新疆、河北、陕西、山东、山西、河南、四川、云南、西藏；中亚细亚。

形态特征

体型及花纹近似原姬蝽(*Nabis ferus* Linnaeus)，但颜色带灰色；触角第 1 节较短于头的宽度；革片端部的毛稀少，毛的着生处具黑点，通常革片端部的黑色点较明显；雄虫抱器的构造不同。

体长 6.8～7.6mm，腹部宽 1.9～2.0mm。触角浅褐色，头顶部中央、复眼后部两侧、胸背板前叶中央及两侧、小盾片基部及中央均为黑色，前胸背板后叶中央黑褐色纵带纹延伸达其后缘。腹部腹面中央褐色纵纹达生殖节的端缘。头长 1.0mm，头宽 0.85mm，头顶宽 0.4mm；触角第 1～4 节长分别为 0.88mm、1.5mm、1.2mm、0.88mm。前胸背板长 1.35mm，前端宽 0.8mm，后端宽 1.6mm。雄虫抱器长 0.54mm，内缘略弯。

215．华姬蝽 *Nabis sinoferus* Hsiao(图 2-169)

分布　宁夏、甘肃、新疆、河北、陕西、山东、山西、河南、湖北、广西；俄罗斯。

形态特征

体长 7.4～9.0mm，腹部宽 1.9～2.2mm。体色明显淡于暗色姬蝽(*Nabis stenoferus* Hsiao)，但体较大，体较宽。体呈淡草黄色，深色斑不明显，体腹面中胸及后胸腹板中域黑色，腹部腹面一色淡黄，而有的个体腹部腹面中央具暗色纵条纹。雄虫体长 7.4mm，腹部宽 1.9mm。头长 1.0mm，头宽 0.8mm。触角第 1～4 节长分别为 0.9mm、1.6mm、1.4mm、0.7mm。前胸背板长 1.4mm，前端宽∶后端宽＝0.65∶1.5(mm)。前翅长 5.5mm，超过腹部末端 1.1mm。抱器宽阔，内缘近直，中部靠近外缘有一小突起，抱器前端的叶突显著。

卵长 1.3mm，粗 0.31mm，卵壳盖椭圆形，中域向上圆隆，卵前极的详细构造见：任树芝，《中国半翅目昆虫卵图志》，1992，第 86～87 页，图 67；图版 65，图 F、G。

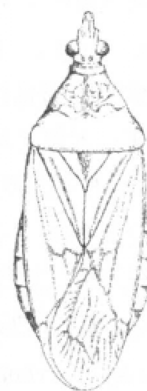


图 2-169　华姬蝽

216．暗色姬蝽 *Nabis stenoferus* Hsiao(图 2-170)

分布　吉林、河北、山西、江苏、安徽、四川、湖北。

形态特征

体枯草灰色或枯草黄色，具黑色及褐色斑。本种的体形及体色近似于 *Nabis capsiformis* Germar，但深色斑较显著，触角较短，第 1 节短于头的长度，第 2 节约等于前胸背板的宽度。头顶中央纵带、复眼前后的斑点、触角第 1 节色斑、前胸背板纵纹、背板前叶两侧云形斑、小盾片的基部及中央、前翅革片端部 2 个斑点和膜片基部 1 个斑点以及腹部腹面中央及两侧的纵纹均为黑色。各足具黑色斑点。雄虫体长 7.8mm，腹部宽 1.55mm。头长 1.0mm，宽 0.75mm。触角各节长为Ⅰ∶Ⅱ∶Ⅲ∶Ⅳ＝0.9∶1.5∶1.55∶1.1(mm)。前胸背板长 1.3mm，前角间宽 0.6mm，侧角间宽 1.45mm。抱器内缘略弯。

卵长 1.26mm，粗 0.31mm。卵壳盖椭圆形。

本种为我国姬蝽科的优势种群，广泛栖息于多种生境中(各种农田、果园、森林、草原等)。

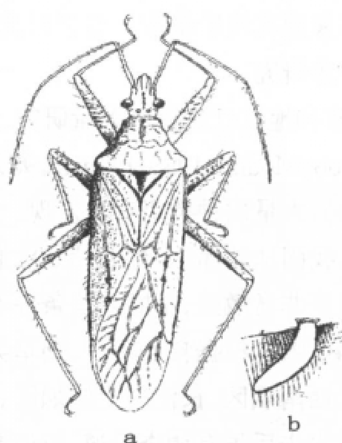


图 2-170　暗色姬蝽

a. 整体(背面观)　b. 卵(产在植物组织内)

第七节　缨翅目 Thysanoptera

缨翅目昆虫通称“蓟马”，体长一般为 0.5～5.0mm，也有少数体形较大的种类，体长可达 10～14mm。触角 6～9 节。口器锉吸式，口针常不对称。跗节 1～2 节，其端部具可伸缩的端泡。具有翅型和无翅型。翅狭长，边缘常具缨毛。翅脉显著退化，原始的种类仍保留横脉。

蓟马大多数种类为植食性，其中不少常见种类，活动、取食于植物的花内，寄主十分广泛，在烟草开花期，花内常发现的黄蓟马 *Thrips flavidulus*（Bagnall）、黄胸蓟马 *Thrips hawaiiensis*（Morgan）均属此类。这类蓟马，在花间数量最多，但为害不大。另一类植食性蓟马，主要取食植物的嫩叶、嫩梢，使叶成畸形、枯萎。这类蓟马寄主范围较窄，例如在烟苗或生长期为害的花蓟马 *Frankliniella intonsa*（Trybom）、烟蓟马 *Thrips tabaci* 以及针蓟马亚种多数种类，如在温室内为害烟株的温室网纹蓟马 *Heliothrips haemorrhoidalis*（Bauché），这类蓟马对作物造成不同程度的为害。还有相当多的蓟马种类为菌食性或腐食性，取食菌类的孢子、菌丝体或腐殖质，此类蓟马主要生活于树皮下或林区的枯枝落叶层中，是林区常见的蓟马种类，特别是南方雨林区，环境隐蔽潮湿，该类蓟马种类颇为丰富。但在烟田目前仍未有该类蓟马的记录，在调查烟草昆虫时，偶尔发现菌食性蓟马的个体，可能是飞翔过程临时停息在烟株上，而非烟草昆虫的成员。此外，还有少数种类为捕食性，取食螨类、粉虱、蚧虫的卵及若虫，例如在烟草上常见取食叶螨的塔六点蓟马 *Scolothrips takahashii* Priesner 和取食烟蚜、烟蓟马的鞘纹蓟马 *Coleothrips fasciatus*（Linnaeus）。

蓟马生活隐蔽，常躲藏于植物花内、心叶内或嫩梢丛间，为害初期，田间不易发现。直至作物植株呈现明显的受害状，才被察觉，此时，蓟马种群密度已较大，在防治上增加了难度。蓟马营两性生殖，雌雄交配后产卵，但一些种类既可两性生殖，在一定条件下也可进行孤雌生殖，还有少数种类长期营产雌孤雌生殖，如烟蓟马 *Thrips tabaci* Li.。因此，一些种类在田间雌雄性比差异很大，不易发现其雄虫的个体。

缨翅目的分类特征，迄今为止，仍以成虫外部形态为主，常用的分类特征有：触角的形状，节数及各节着生感觉器的形状，触角各节的色泽；前翅翅脉，翅面上的斑纹及着生鬃的位置、数量，头部、胸部及腹部各节着生鬃的数量、形状及位置；体表的花纹形状等。至于以交配器作为种类特征的鉴别，国内外学者亦曾作过尝试，但仍未突破，需进一步研究。

缨翅目的区系分类，国外一些国家和地区已进行了大量研究，发表了不少论文和专著。全世界已知蓟马约 6 000 种（Ananthakrishnan，1968；Mound，1983；Bhatti，1989），我国蓟马区系分类起步较迟，现已记录有 124 属 336 种（张维球等，1993），大量的种类仍有待发现。

中国为产烟大国，烟区分布辽阔，我国从北纬 18°到北纬 50°，包括 25 个省（区）在内的广大地区，都有烟草种植，但是，烟草对环境条件反应非常敏感，不同环境条件不仅影响烟草的形态特征和生理特征，而且也深刻影响烟叶的质量。贺钟麟（1993）根据自然条件、烟草类型和烟叶的品质特点等因素，将我国产烟区分为七大烟区：即黄淮海烟区、西南烟区、长江中上游烟区、长江中下游烟区、南部烟区、东北烟区和北部西北部区。各大烟区对烟草昆虫先后虽有调查报道，但记录蓟马的种类不多，或因对烟草昆虫与烟田昆虫的界定不清，将一些在烟田内取食杂草或其它植物的蓟马列为烟草蓟马。因此，作为烟草昆虫的蓟马种类，仍有待加以整理。

根据历年来的调查及参考有关资料，中国各大烟区已发现和鉴定，可在烟草上存活对烟草有不同程度的危害，或在烟草上取食小型动物（如叶螨或蚜虫）的蓟马 17 种，分属于锥尾蓟马亚目 Terebrantia 和谷尾蓟马亚目 Tubulifera，绝大多数的种类是古北区和东洋区的共有种，至于由蓟马传播烟草病害方面的报道极少。目前我国贵州有报道烟蓟马能传播番茄斑萎病毒（TsWV）（武祖荣 1986）。

一、纹蓟马科 Aeolothripidae

主要特征 触角 9 节;第 3～4 节有长形感觉域;翅宽阔,有环脉及横脉;产卵管背向弯曲,在烟草上仅采获该科鞘纹蓟马属 *Coleothrips* 的 1 种。

217. 鞘纹蓟马 *Coleothrips fasciatus* (Linnaeus)(图 2-171)。

分布 广泛分布于长江以北地区,长江以南各省(区)亦有发现,但数量不多;国外分布于日本、欧洲、北美地区。

形态特征

体长:雌虫 1.5～1.7mm,雄虫 1.3～1.5mm,体棕黑色,产卵管背向弯曲。触角 9 节,第 3 节最长,第 5 节长度等于第 6 节的 3～4 倍,6～9 节联合成一个合体,仅留节间缝。除第 3 节色较淡外,各节均深褐色,第 3～4 节各具 1 条纵带状感觉器。前胸背板无长鬃。前翅宽阔,具围脉,前缘无缘鬃和长缨,上下纵脉明显。且具横脉 4 条,翅面有两段褐色的带纹。雄虫第 9 腹节两侧各有一钩状突。

本种与分布于日本的 *C. kurosawai* (Bhatti)很相似,但 *C. kurosawai* 触角第 5 节长度仅为第 6 节的 2.5 倍,第 3 节常为浅褐色,前翅两段褐色的带纹在翅的后缘处有褐带纹相连,近翅端的二横脉常消失,两者可加区别。

寄主 捕食蚜虫、蓟马等小型昆虫。

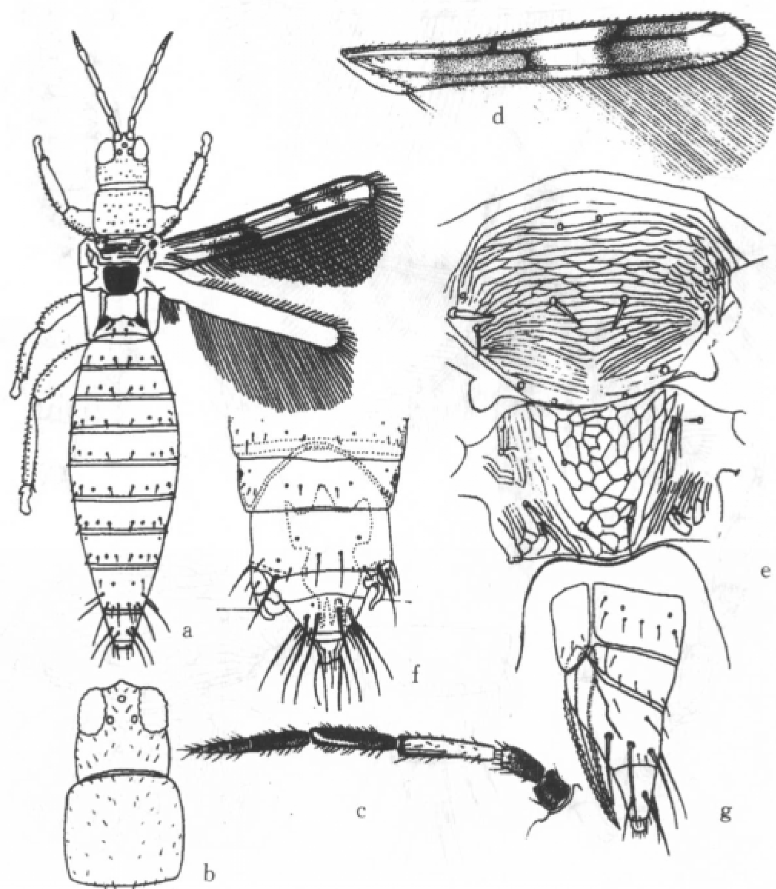


图 2-171 鞘纹蓟马

a. 全体 b. 头和前胸 c. 触角 d. 前翅 e. 中、后胸盾片 f. 雄虫腹部节 Ⅶ～Ⅺ背片 g. 雌虫侧面节Ⅶ～Ⅺ

二、蓟马科 Thripidae

主要特征　触角6～8节，一般第3～4节具感觉锥，翅狭长不具横脉，产卵管腹向弯曲。本科是缨翅目最大的科。在烟草上的种类主要属于蓟马亚科 Thripinae。个别种属针蓟马亚科 Panchaetothripinae。

218. 黄呆蓟马 ***Anaphothrips obscurus*** **(Müller)(图 2-172)**

分布　本种广泛分布于河北、山西、陕西、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、海南、四川、贵州、云南、西藏等地；日本、欧洲。

为害　本种主要为害玉米、谷类及禾本科植物。近年于云南、广东烟区调查，发现在烟苗为害，使烟草嫩叶纵卷，但为害并不普遍。

形态特征

体长1.1～1.2mm，体黄色，体鬃浅黄色，纤细，头部与前胸等长；触角第6节有一横间缝，似将该节分成两节。触角第1节浅黄色，2～4节黄色，5～8节暗褐色，前翅上脉基鬃4+3或4+3+1根，端鬃2～3根，下脉鬃8～9根。各腹节腹板不具副鬃，第8节背板后缘梳栉毛完整。常有短翅型。据观察，常以产雌孤雌生产。田间雌、雄性比差异很大，雄虫个体数量很少。

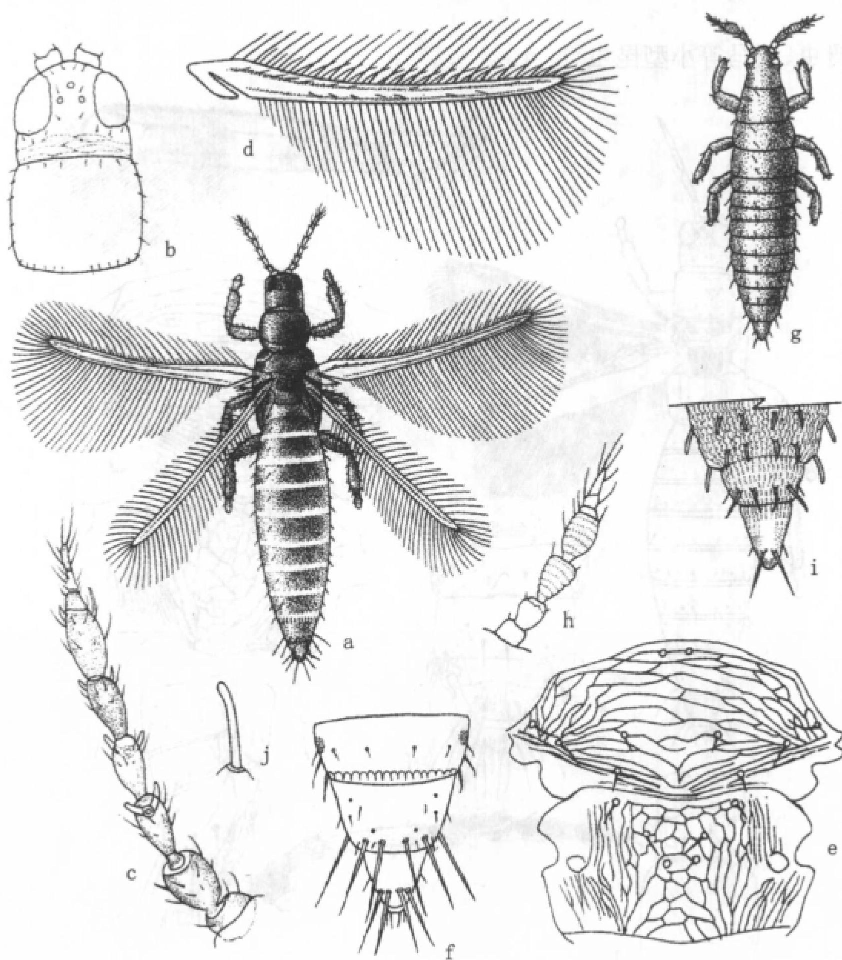


图 2-172　黄呆蓟马

a. 雌虫全体　b. 头和前胸　c. 触角　d. 前翅　e. 中、后胸盾片
f. 雌虫腹部节Ⅷ～Ⅹ背片　g～j. 二龄若虫(g. 全体　h. 触角　i. 腹部节Ⅷ～Ⅹ背片　j. 刚毛)

219. 苏丹呆蓟马 *Anaphothrips sudanensis* Trybom(图 2-173)

分布　江苏、浙江、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、贵州等省(区);苏丹、印度、巴基斯坦、印度尼西亚、非洲、澳大利亚。

为害　主要为害菊科、禾本科植物,偶尔在茄科植物上亦采获。近年调查于云南、广东烟区烟草上花期发现其为害初花,但数量不多,为害轻微。

形态特征

体长 1.1～1.2mm。体棕色,但腹部第 3～6 节、触角 3～5 节及各足黄色;前翅淡黄,但翅中部淡棕色。触角 8 节,第 6 节无横间缝,前翅上脉基鬃 3+3 根,端鬃 3 根,下脉鬃 7 根。雄虫腹部第 3～8 节腹板具马蹄形腹腺域。

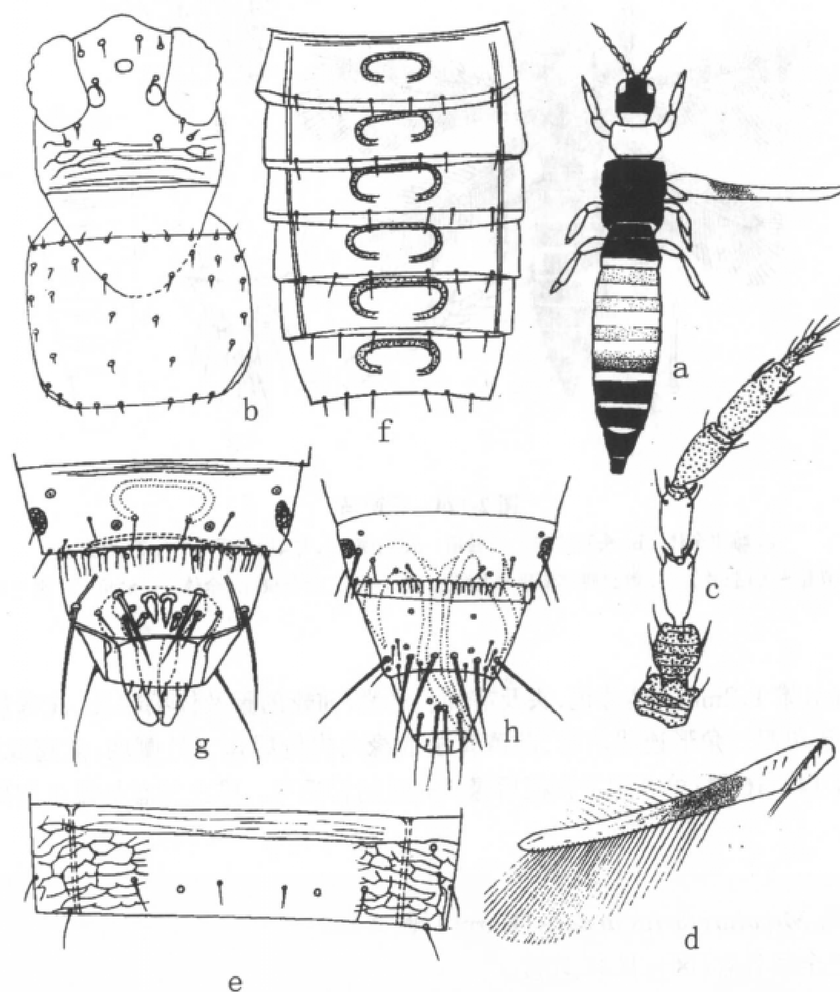


图 2-173　苏丹呆蓟马

a. 雌虫全体　b. 头和前胸　c. 触角　d. 前翅　e. 腹部节Ⅴ背片

f. 雄虫腹部节Ⅲ～Ⅷ(含腺体)　g. 雄虫腹部节Ⅷ～Ⅹ背片　h. 雌虫腹部节Ⅷ～Ⅺ背片

220. 花蓟马 *Frankliniella intonsa* (Trybom)(图 2-174)

分布　本种是古北区和东洋区的广布种,我国各省(区)均有分布;日本、东南亚一带,欧洲。

为害　本种寄生很广,各大植烟区均发现其为害烟草的生长全过程,特别在烟苗为害嫩叶。局部地区烟苗受害颇重。烟草留种田花期亦常受其危害,影响烟草结实。该种在农田常见其为害豆科、十字花科、葫芦科、柑橘类、棉花以及小麦、水稻等多种植物。

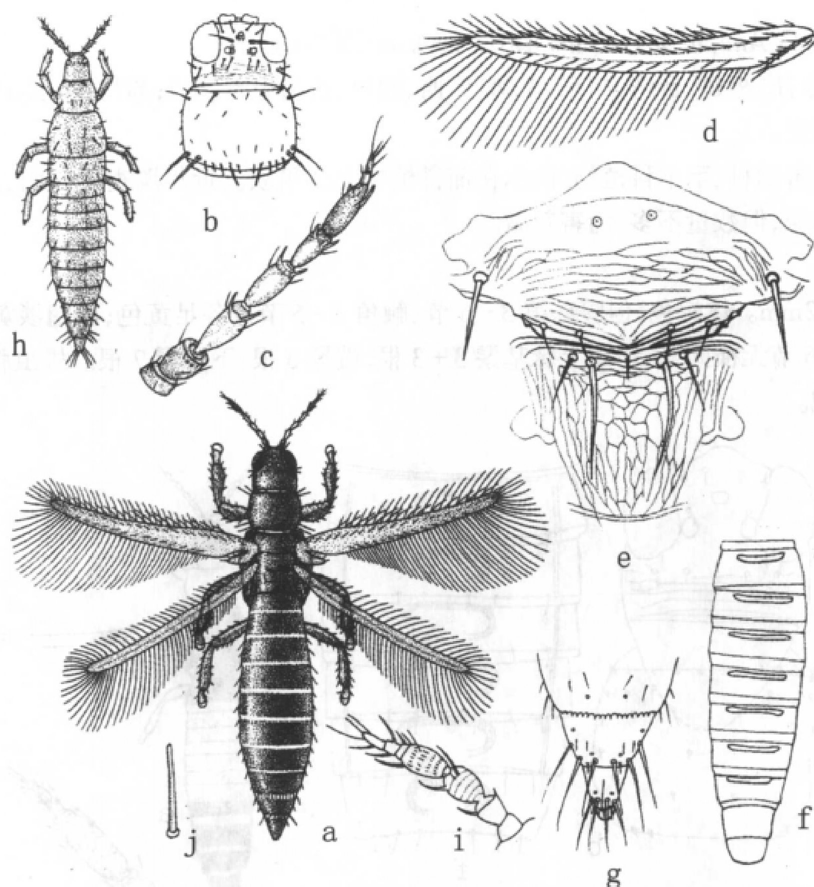


图 2-174　花蓟马

a. 雌虫全体　b. 头和前胸　c. 触角　d. 前翅　e. 中、后胸盾片　f. 雄虫腹部节Ⅲ～Ⅹ(腹片)　g. 雌虫腹部节Ⅷ～Ⅹ背片　h.～j. 二龄若虫(h. 全体　i. 触角　j. 刚毛)

形态特征

雌体长 1.4mm,雄 1.2mm。体棕色,头及前胸色略浅,前翅的鬃及体鬃粗壮,浅褐色。头部比前胸略短,单眼间鬃位于单眼三角形连线内缘,前胸背板前缘角内侧鬃短于外侧鬃;前翅脉鬃连续,上脉鬃 18～22 根,下脉鬃 14～16 根;第 8 腹节背板后缘具完整的栉毛列。雄虫形态与雌虫相似,但体形较小,体色常在橙黄色。

221. 端大蓟马 *Megalurothrips distalis* (Karny)(图 2-175)

分布　广布于全国各省(区);日本、印度。

为害　端大蓟马寄主范围很广,豆科植物是它的嗜性寄主,此外,十字花科、茄科等多种植物。烟草初花期常发现在花器内取食,数量颇多,影响烟草留种,烟草苗期及生长前期,亦偶尔见其为害。

形态特征　体长雌虫 1.4～1.7mm,雄虫 1.1～1.2mm,体黑褐色,雄虫体色略淡,呈棕黄色。触角 8 节,各节均深褐色,3～4 节具叉状感觉锥,单眼前鬃 2 对,单眼间鬃粗长,位于单眼三角形连线内缘。前胸背板后缘角鬃具 1 对等长的粗鬃,后缘鬃 5 对。中胸背板后中鬃远离中胸背板后缘,前翅暗褐色,基部及靠近翅尖处色略淡,上脉基鬃 16～17 根,端鬃 2 根,第 8 腹节背板后缘栉毛两侧发达,中央缺少或缺如,雄虫 2～8 腹节腹板具密生的矛形感觉鬃。

222. 豆大蓟马 *Megalurothrips usitatus* (Bagnall)(图 2-176)

分布　广布于全国各省(区),尤以长江以南更为常见;日本、印度尼西亚、泰国、越南、印度。

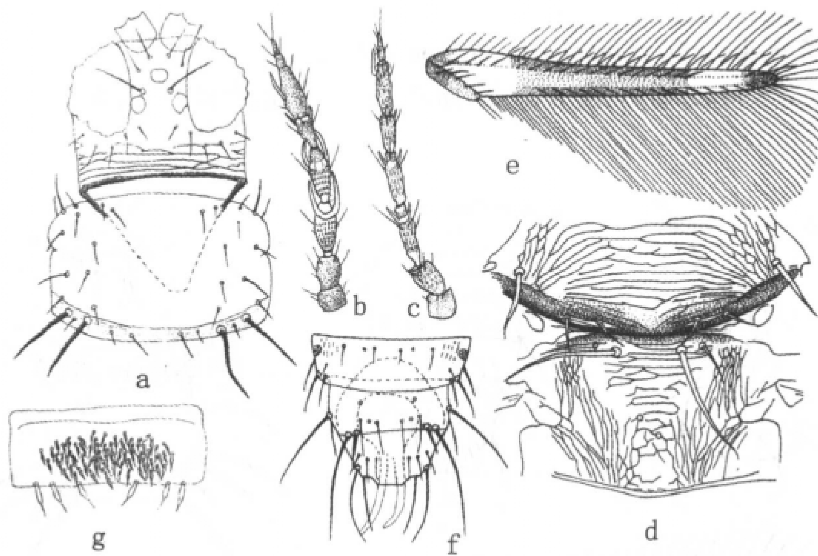


图 2-175 端大蓟马

a. 头和前胸 b. 雌虫触角 c. 雄虫触角 d. 中、后胸盾片 e. 前翅
f. 雄虫腹部节Ⅷ～Ⅹ背片 g. 雄虫腹部腹片节Ⅴ

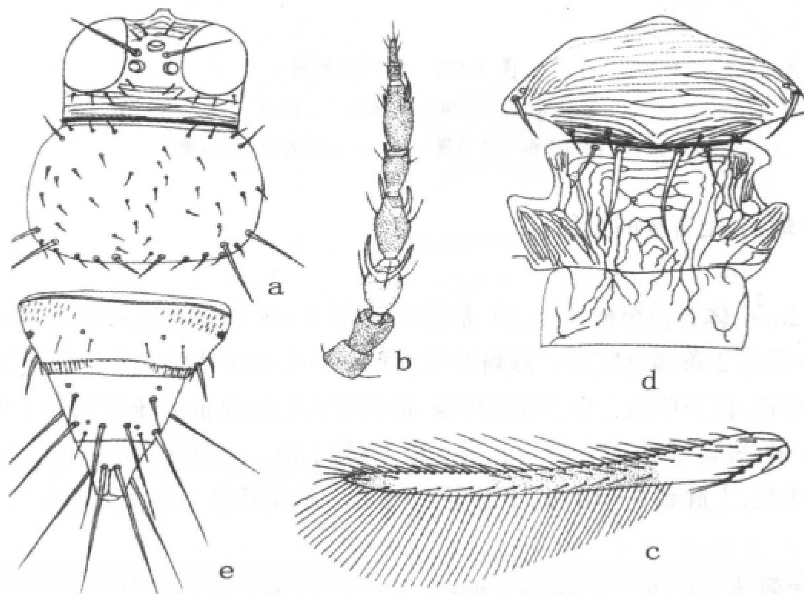


图 2-176 豆大蓟马

a. 头和前胸 b. 触角 c. 前翅 d. 中、后胸盾片
e. 雌虫腹部节Ⅷ～Ⅹ背片

为害 以为害豆科为主，烟草苗期及花期发现其为害，但危害轻微。

形态特征

体长 1.4～1.7mm，体褐色或深褐色。本种与端大蓟马 *M. distalis* 颇相似，但本种触角第 1、3 节为橙黄色，单眼间鬃位于单眼三角形连线外缘，前翅上脉基鬃 12～13 根，两种可加以区别，过去我国一些文献将本种误定为 *M. sjostadti*，而 *M. sjostadti* 分布于非洲区，*M. usitatus* 则广泛分布于古北区及东洋区。

223. 塔六点蓟马 *Scolothrips takahashi* Priesner(图 2-177)

分布　广泛分布于河北、山东、河南、江苏、湖北、湖南、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、贵州、云南等地。

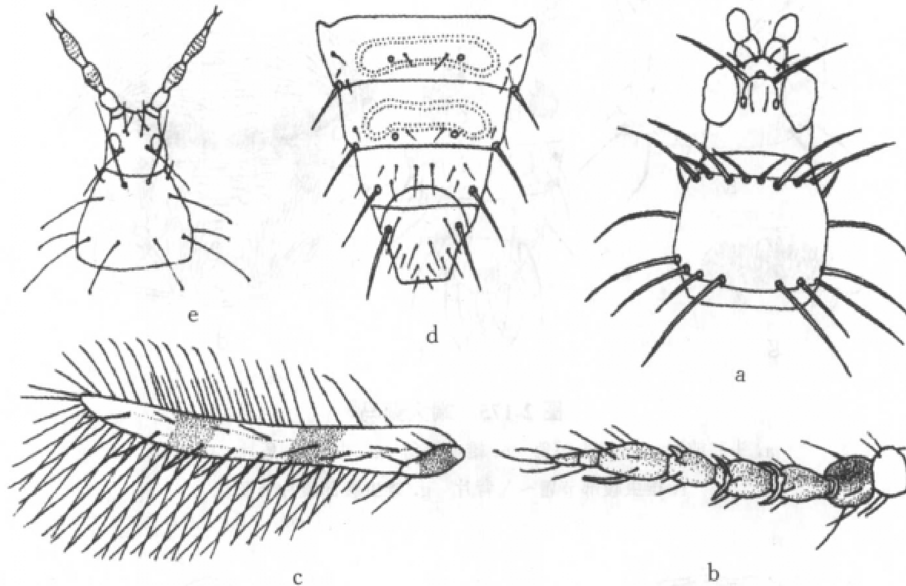


图 2-177　塔六点蓟马

a. 头和前胸　b. 触角　c. 前翅

d. 雄虫腹部背片节Ⅷ～Ⅹ　e. 二龄若虫头和前胸

寄主　捕食叶螨类，是害螨的天敌。

形态特征

体长 1.1～1.2mm，体黄色至橙黄色，中、后胸及腹部 2～8 节背面暗灰色，触角暗灰，第 1 节色较淡。前翅翅瓣及中部有 2 条褐色宽带。触角 8 节，第 3～4 节有叉状感觉锥。头宽于长，单眼前方有 4 根长鬃，单眼间鬃粗长，位于单眼三角形连线外缘，前胸背板前缘及前缘角有长鬃 2 根，短鬃 3 根，后缘及后缘角有长鬃 3 根，短鬃 1 根，背侧缘有长鬃 1 根，短鬃 2 根。前翅翅瓣暗褐色，翅面上有两个长大于宽的褐色斑，脉鬃粗壮，上脉鬃 9～10 根，下脉鬃 5～6 根。腹部第 8 节后缘无栉毛列。

224. 四斑食螨蓟马 *Scolothrips quadrinotatus* Han *et* Zhang(图 2-178)。

分布　福建、广东、海南、广西。

寄主　捕食叶螨类。

形态特征

体长 1.1～1.3mm。本种形态与 *S. takahashii* 相似，但本种头、中、后胸及腹部第 2 节及 6～8 节暗灰棕色；单眼间鬃粗长，是头部最长的鬃，前翅翅瓣及基部褐色与中部的褐斑相连，可与 *S. takahashii* 区别。

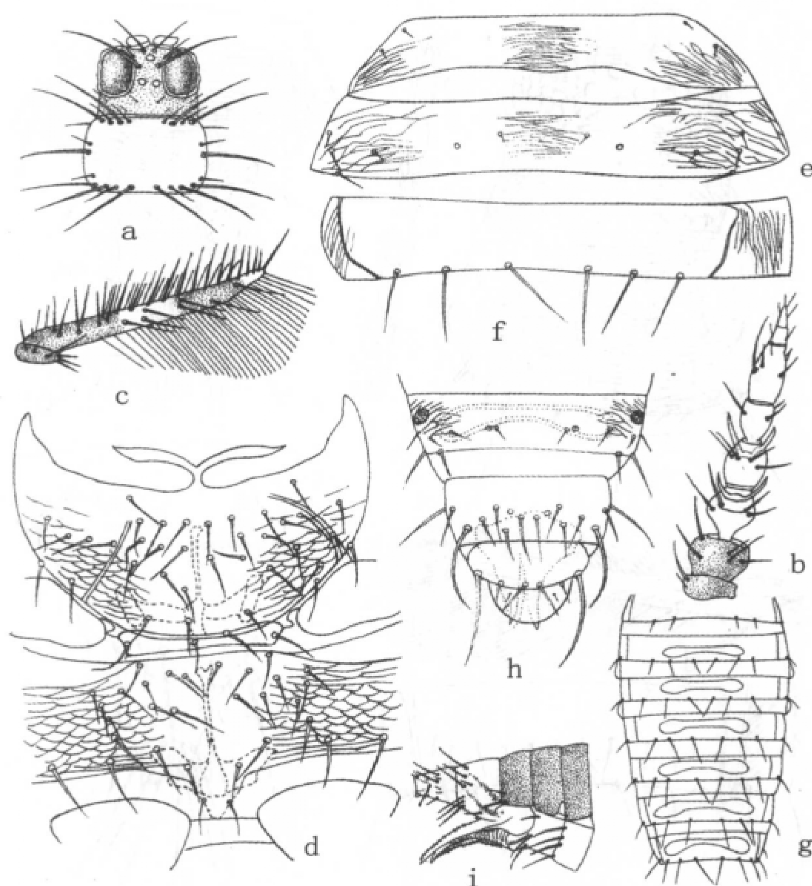


图 2-178 四斑食螨蓟马

a. 头和前胸 b. 触角 c. 前翅 d. 中、后胸盾片 e. 腹部节Ⅰ和节Ⅱ背片
f. 腹部节Ⅴ腹片 g. 雄虫腹部节Ⅱ～Ⅷ腹片 h. 雄虫腹部节Ⅷ～Ⅹ背片
i. 雌虫腹部节Ⅵ～Ⅹ(侧面观)

225. 杜鹃蓟马 *Thrips andrewsi* (Bagnall)(图 2-179)

分布 广泛分布于长江以南各省(区);日本、印度。

为害 除在烟草花期在花内发现外,也在桂花、茉莉花、玉兰花、葛藤、柑橘等、茶花、菊科等多种植物花内发现。

形态持征

体长 1.2～1.3mm,体黄褐色至褐色,触角棕色,但第 3 节黄色。头宽大于长,略短于前胸,单眼间鬃位于单眼三角形连线外缘,触角 7 节,第 3～4 节具叉状感觉锥。前胸背板后缘角具 2 对等长的粗鬃,中胸腹板内叉骨具小刺,前翅灰色,基部色略淡,翅面着生微毛,上脉基鬃 3+4 根,端鬃 3 根,下脉鬃 14～16 根,腹部第 5～8 节背板两侧具栉毛列,腹板副鬃 14 根,第 8 节后缘具栉毛列。

本种与黄胸蓟马颇相似,但黄胸蓟马胸部呈橙黄色,触角 7～8 节,两者可加区别。

226. 日本蓟马 *Thrips coloratus* Schmutz(图 2-180)

分布 广泛分布于长江以南各省(区);日本、印度尼西亚、斯里兰卡。

为害 除在烟草开花期发现其在花器内活动取食外,田间常见于柑橘类、桃、梨、十字花科、豆科、枇杷、各种花卉等植物花内。数量虽多,但对植物危害轻微。

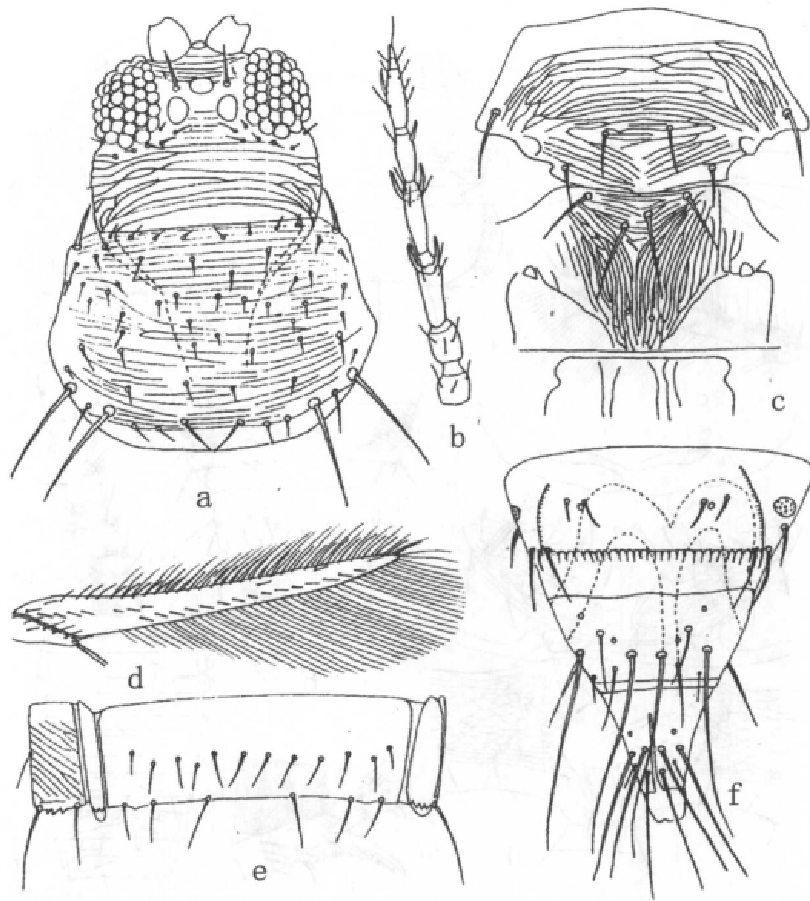


图 2-179　杜鹃蓟马

a. 头和前胸背面　b. 触角　c. 中、后胸盾片　d. 前翅
e. 雌虫腹部节Ⅷ～Ⅹ背片　f. 雌虫腹部节Ⅴ腹片

形态特征

雌虫体长 1.1～1.2mm。体橙黄色。腹部背板中央灰褐色,末端 2 节黑褐色。连成 1 条褐色纵带。触角第 1～3 节及 4～5 节的基部黄色,其余部分为灰褐色,前翅灰色,基部色略淡。头宽大于长,略短于前胸,单眼间位于单眼三角形连线外缘。触角 7 节,第 3～4 节有叉状感觉锥。前胸后缘角具 2 对长粗鬃,中胸腹板内叉骨有小刺。前翅上脉基脉 3＋4 根,端鬃 3 根,下脉鬃 12 根,腹部第 5～8 节背板两侧有栉齿列,第 8 节后缘栉毛列完整,腹部第 2～8 节腹板各具副鬃 14 根。雄虫形态与雌虫相似,惟体形较小,腹部第 3～7 节腹板具哑铃形的腹腺域。

227. 黄蓟马 *Thrips flavidulus*(Bagnall)(图 2-181)

分布　广泛分布于我国各省(区),特别长江以南各地更为普遍;朝鲜、日本、尼泊尔、东南亚一带、印度。

为害　各大烟区烟草花期在花器内均有发现。此外,在豆科、十字花科、茄科等多种植物开花期常有发现,是最常见的花期蓟马,数量虽多,但危害轻微。

形态特征

雌体长 1.3～1.4mm,体黄色,触角第 3 节及第 4～5 节基部黄色,其余部分暗褐色。前翅色淡。头宽大于长,长如前胸,单眼月晕红色,单眼间鬃短小,位于单眼三角形连线内缘。触角 8 节,第 3～4 节有叉状感觉锥,前胸后缘角鬃具 1 对等长的粗鬃。前翅上脉基鬃 3＋4 根,端鬃 1＋2 根,下脉鬃 14～16 根,后胸背板钟形感觉孔(campaniform sensilla)不明显,腹部背板第 3～8 节两侧有栉齿列,腹板各有副

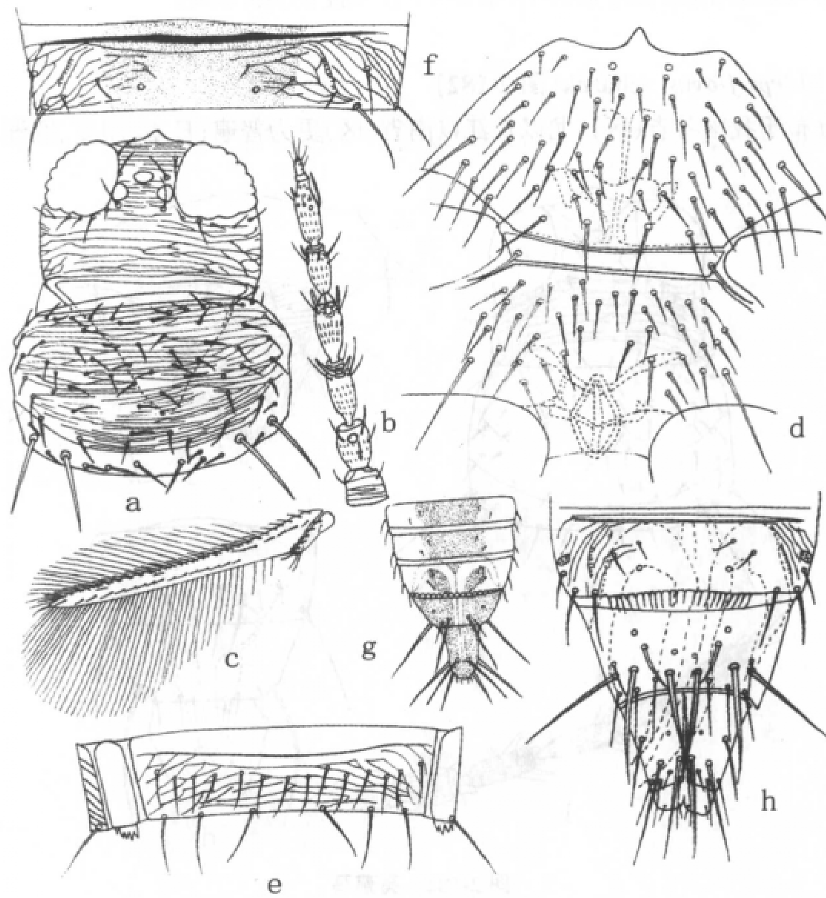


图 2-180　日本蓟马

a. 头和前胸　b. 触角　c. 前翅　d. 中、后胸盾片 e. 腹部节Ⅴ腹片
f. 腹部节Ⅴ背片　g. 雌虫腹部节Ⅵ～Ⅹ背片　h. 雌虫腹部节Ⅷ～Ⅹ背片

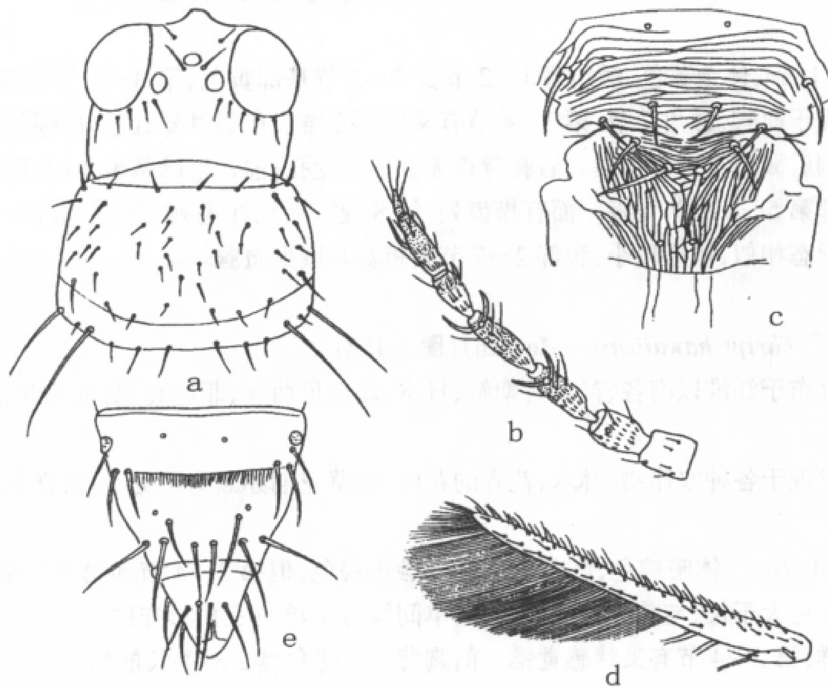


图 2-181　黄蓟马

a. 头和前胸背面　b. 触角　c. 中、后胸盾片　d. 前翅　e. 雌虫腹部节Ⅷ～Ⅹ背面

鬃 6 对。雄虫形态与雌虫相似,但体形较小,第 6～7 腹节腹板缺腹腺域。

228. 亮蓟马 *Thirps flavus* Scharnk(图 2-182)

分布　广泛分布于我国各省(区),尤以长江以南省(区)更为普遍;日本、印度、欧洲、美洲。

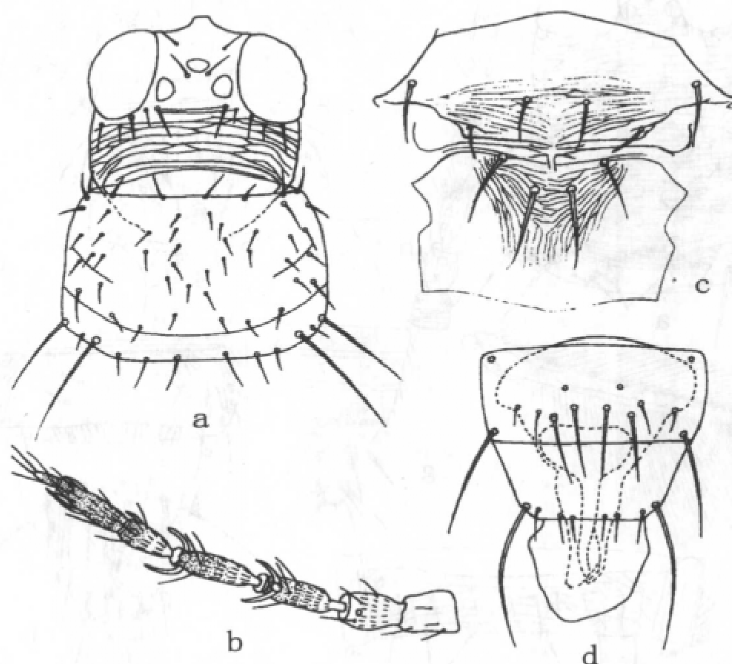


图 2-182　亮蓟马

a. 头和前胸　b. 触角　c. 中、后胸盾片　d. 雄虫腹部节Ⅸ～Ⅹ背片

危害植物:本种是植物花期常见的蓟马,寄主范围很广,已记录的寄主有 100 多种,除烟草花期发现外,更多发现于十字花科、豆科、芸香科等植物的花内,数量颇多,但危害轻微。

形态特征

体长 1.0～1.1mm,体金黄色,触角第 1～2 节及 3～5 节基部黄色,第 3～5 节端部及 6～7 节暗褐色,头宽大于长,短于前胸,触角 7 节,第 3～4 节有叉状感觉锥。单眼月晕红色,单眼间鬃位于单眼三角形连线内缘。前胸后绷角具 1 对粗鬃。后胸背板无钟形感觉孔,前翅上脉基鬃 4+3 根,端鬃 3 根,下脉鬃 14～15 根,腹部第 5～8 腹节背板侧面有栉齿列,第 8 腹节后缘栉毛列完整。第 2～8 腹节腹板无副鬃。雄虫与雌虫形态相似,体形较小,腹部 2～7 节腹板具长圆形腹腺域。

229. 黄胸蓟马 *Thrips hawaiiensis* (Morgan)(图 2-183)

分布　广泛分布于江淮以南各省(区);朝鲜、日本、印度尼西亚、菲律宾、斯里兰卡、印度、夏威夷、英国、澳大利亚。

寄主　普遍发现于各种农作物、林木、花卉的花内,烟草花期亦颇为常见,但对寄主危害不大。

形态特征

雌体长 1.1～1.2mm,体暗棕色,胸部橙黄色。触角褐色,但第 3～4 节和第 5 节基部黄色,前翅灰色,翅基色略淡,头宽大于长,与前胸背板等长,间单间鬃位于单眼三角形连线的外缘。触角 7 节,但也有触角 8 节的种群,第 3～4 节有叉状感觉锥。前胸背板后缘角具 2 对等长的粗鬃。中胸腹板内叉骨具小刺,后胸腹板内叉骨则无刺。前翅上脉基鬃 3+4 根端鬃 3 根,下脉鬃 15～16 根,腹部第 5～8 腹节背板两侧具弯曲的栉齿列,第 8 腹节后缘栉毛完整,腹部第 3～7 节腹板具副鬃 14 根,排成一列,雄虫体形小,黄色,腹部第 2～7 节有椭圆形的腹腺域。

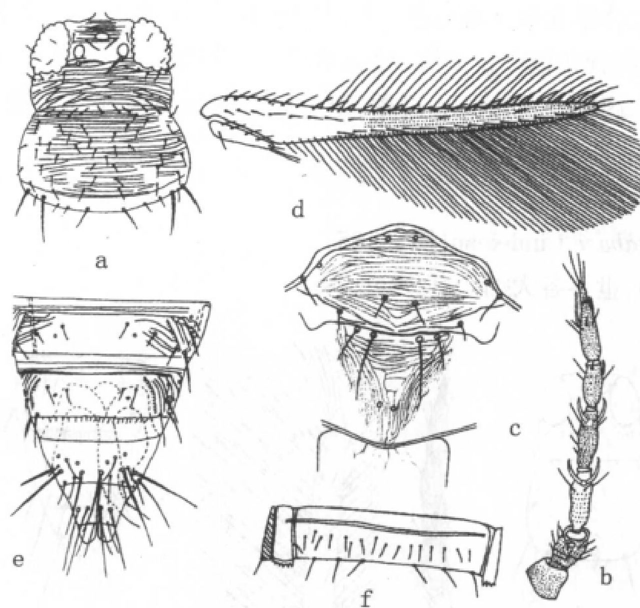


图 2-183　黄胸蓟马

a. 头和前胸　b. 触角　c.d 中、后胸盾片　d. 前翅
e. 雌虫腹部背片节Ⅷ～Ⅹ　g. 雌虫腹部腹片节Ⅴ

230. 黑毛蓟马 *Thrips nigropilosus* Uzel(图 2-184)

分布　黑龙江、江苏、福建;日本、欧洲、北非、北美、澳洲。

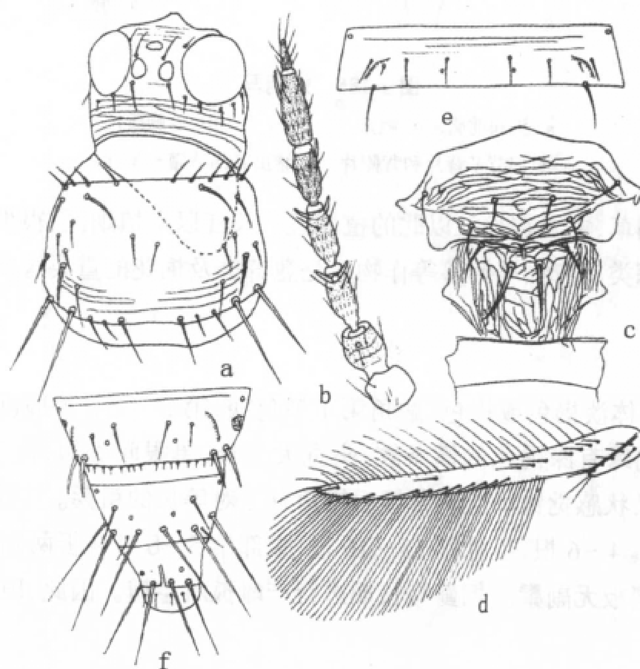


图 2-184　黑毛蓟马

a. 头和前胸　b. 触角　c. 中、后胸盾片　d. 前翅　e. 腹部节Ⅴ腹片
f. 雌虫腹部节Ⅷ～Ⅹ背片

为害　主要为害大豆。近年来在福建植烟区,烟草的嫩梢及花内亦已发现其为害。

形态特征

雌体长 1.1～1.2mm。体黄色,腹部第 2～7 节前半部略呈灰色,触角第 1 节黄色,第 2～7 节暗褐

色,第3～4节基部色略淡,体鬃和翅鬃暗褐色。单眼间鬃短小,位于单眼三角形连线外缘。触角7节,第3～4节具叉状感觉锥,前胸背板密布横纹,后缘角具1对粗鬃。前翅黄色,上脉基鬃3+4根,端鬃1+2根,下脉鬃11～13根,腹部各节腹板无副鬃,第8腹节背板后缘栉毛列完整。雄虫与雌虫形态相似,第3～7节腹节腹板各具哑铃形腹腺域。

231. 烟蓟马 *Thrips tabaci* Lindeman(图2-185)

分布　全国各省(区),世界各大洲均有分布记录。

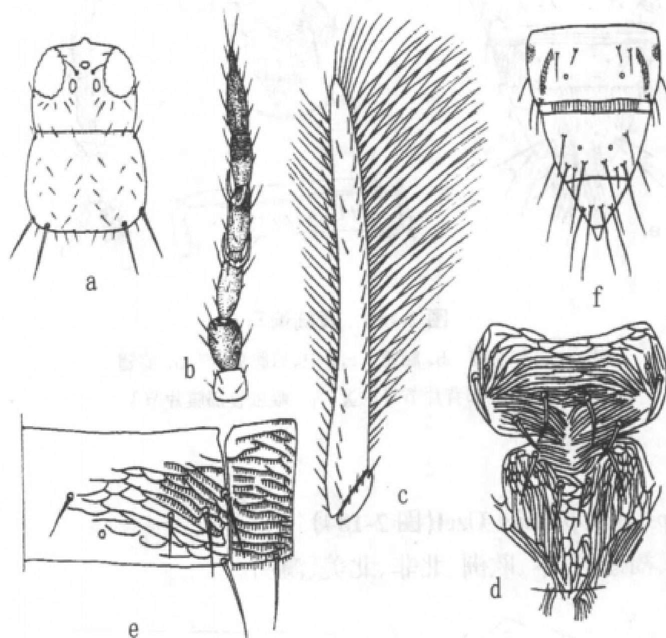


图2-185　烟蓟马

a. 头和前胸　b. 触角　c. 前翅　d. 中、后胸盾片
e. 腹部节Ⅴ背片和背侧片　f. 雌虫腹部节Ⅷ～Ⅹ背片

为害　烟蓟马为害烟草,主要在长江以北的植烟区。长江以南植烟区,很少发现其危害烟草。烟蓟马常见为害的寄主有葱蒜类、棉花、马铃薯等作物。是葱蒜类及棉花的重要害虫,因此,一些地区称烟蓟马为葱蓟马或棉蓟马。

形态特征

体长1.2～1.3mm。体淡褐色或褐色,触角第1节色淡,第2～7节灰褐色,但3～5节基半部色较淡,腹部第2～8节背板前缘有深褐色的横条纹,头宽大于长,单眼间鬃短,位于单眼三角形连线外缘。触角7节,第3～4节具叉状感觉锥。前胸背板后缘角有2对等长的粗鬃。中胸腹板内叉骨有小刺。前翅上脉基鬃7～8根,端鬃4～6根,下脉鬃15～16根,腹部第5～8节背板两侧有栉齿列,第8腹节后缘栉毛列完整。腹部各节腹板无副鬃。烟蓟马长期进行产雌孤雌生殖。因此,田间不易发现雄虫个体。

232. 温室网纹蓟马 *Heliothrips haemorrhoidalis*(Bauché)(图2-186)

雌体长1.2～1.3mm。体暗棕色,足淡黄色,触角第1～2节和第7～8节淡棕色,第3～5节和第6节基部淡黄色,前翅无色。头部布满六角形网纹。所有头鬃微小,触角8节,第2节最大近球形,第8节最长呈针状,第3～4节有简单感觉锥。前翅、肩角特别膨大,前缘缨稀疏,缺前缘鬃,后胸背面中央有深褐色三角形网纹。腹部第2～8背板两侧有网状纹。第8腹节后缘栉毛列完整。雄虫腹部第9节背板有3对角状粗棘,第2～8节腹板各有横长形腹腺域。

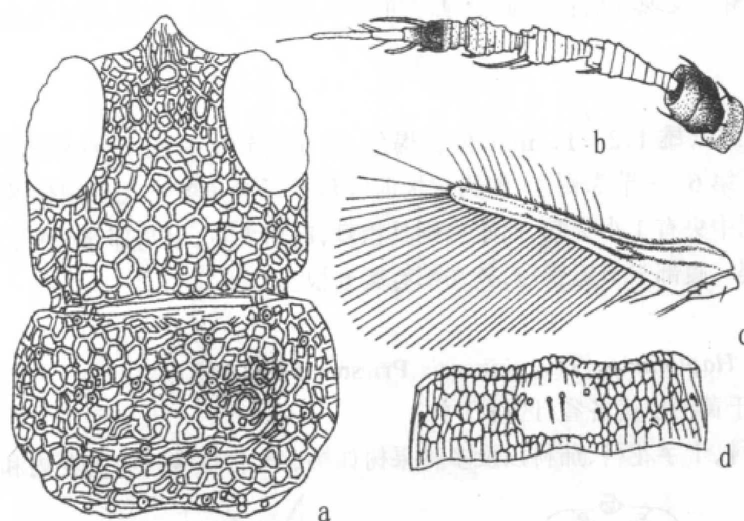


图 2-186　温室网纹蓟马

a. 头和前胸　b. 触角　c. 前翅　d. 腹部背片节Ⅴ

三、管蓟马科 Phlaeothripidae

主要特征　触角 6～8 节，雌、雄第 10 腹节成筒状管，翅脉消失。本科分成两亚科，即管蓟马亚科(Phlaeothripinae)和大管蓟马亚科(Megathripinae)。管蓟马科除管蓟马亚科中的简管蓟马属 *Haplothrips* 一些种类和捕食性蓟马分布于农田区外，其余的种类均分布于林区。大管蓟马亚科，全部种类均为菌食性蓟马。

我国广大植烟区的烟田，管蓟马的种类很少发现。在调查中，仅记录 2 种。

233. 捕虱管蓟马 *Aleurodothrips fasciapennis* (Franklin)(图 2-187)

分布　福建、台湾、广东、海南、广西、贵州、四川、云南；越南、印度、巴基斯坦、斯里兰卡、夏威夷、澳洲。

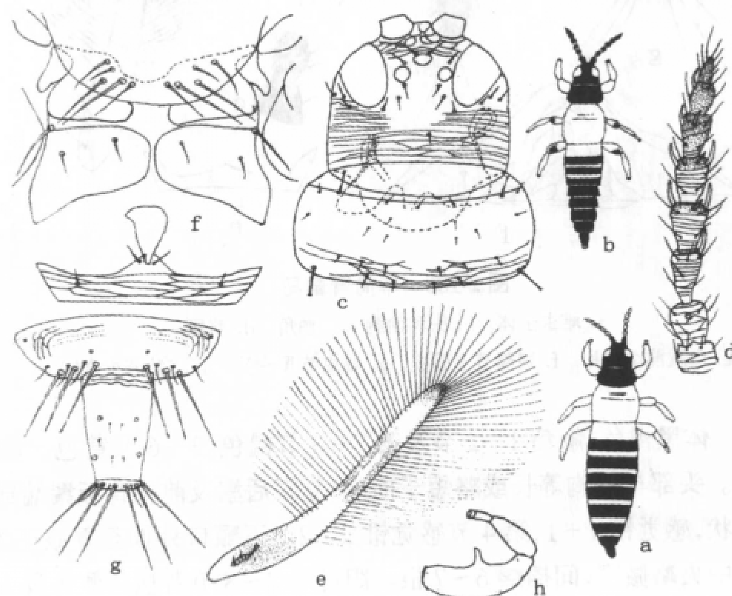


图 2-187　捕虱管蓟马

a. 雌虫全体　b. 雄虫全体　c. 头和前胸　d. 触角　e. 前翅

f. 前胸腹面背片及中胸前小腹片　g. 雌虫腹部节Ⅸ～Ⅹ　h. 雄虫前足(系股节内缘齿)

寄主　在多种果树上发现其捕食粉虱、木虱类的卵及幼虫。在广东及福建坡地烟田的烟株上亦发现其捕食烟粉虱。

形态特征

体长雌 1.3～1.5mm，雄 1.2～1.3mm，体黄褐色，第 6 腹节及中、后足股节端半部深褐色。触角 8 节，第 1～5 节黄褐色，第 6～8 节深褐色，前胸背板前缘角及后缘角各有端部扁钝的鬃根。前足股节膨大，雌虫前足股节内侧中央有 1 小突起，而雄虫则具粗棘，前翅无色，但基部、翅中央及端部带灰色，翅的中央略较窄，无间插缨。腹部末节毛管短，其端部有鬃 6 根。

234. 华简管蓟马 *Haplothrips* (*H.*) *chinensis* Priesner (图 2-188)

分布　广泛分布于黄河以南各省(区)；日本。

为害　常见于豆科、十字花科、茄科以及多种果树如桃、李、柑橘等植物的花内和嫩梢上为害。

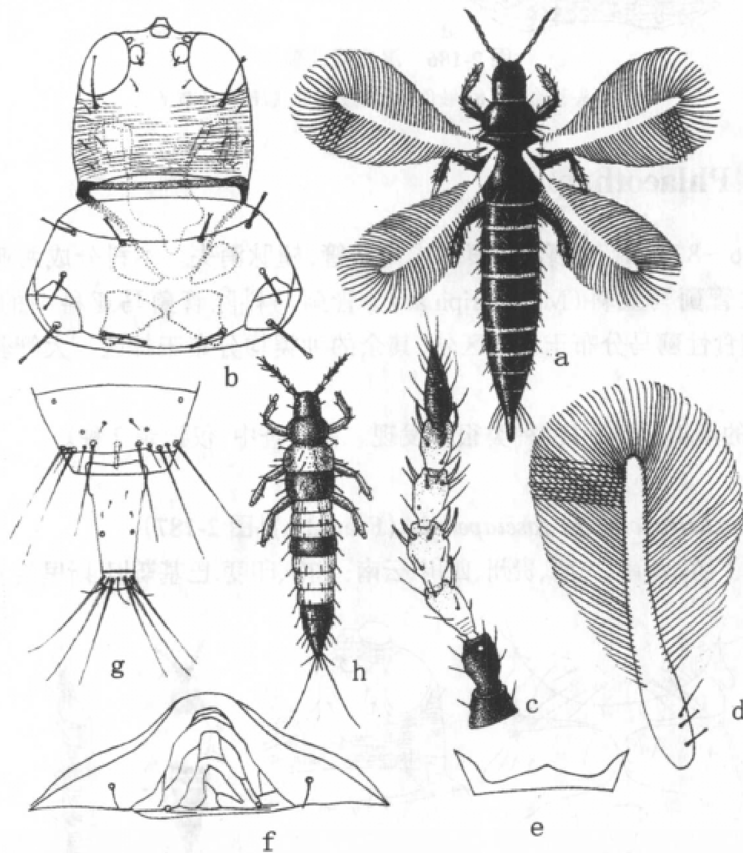


图 2-188　华简管蓟马

a. 雌虫全体　b. 头和前胸　c. 触角　d. 前翅
e. 中胸前小腹片　f. 腹部节Ⅰ盾板　g. 雌虫节Ⅸ～Ⅹ　h. 二龄若虫全体

形态特征

体长 1.3～1.4mm。体黑褐色，触角 1～2 节及第 7～8 节褐色，3～6 节黄色。前足胫节、中后足胫节端部及各足跗节黄色。头部与前胸等长或略短于前胸，复眼后鬃及前胸背板鬃端部扁钝。触角 8 节，第 3 节呈不对称形的锥状，感觉锥 1+1，第 4 节感觉锥 2+2。下颚口针伸至复眼下方，下颚桥明显，口锥钝圆锥状，前翅无色，中央略微窄，间插缨 6～7 根。腹部第 2～8 节背板两侧各具 1 对弯曲的梳翅鬃，腹部尾管略短于头部，末端具肛鬃 6 根。

本种易与稻简管蓟马 *Haplothrips* (*H.*) *aculeatus* (Fabr.) 混淆，但本种的复眼后鬃和前胸背板鬃端部均扁钝，而稻管蓟马的复眼后鬃和前胸背板鬃端部均尖钝，两者可加区别，此外，稻简管蓟马主要为害禾本科植物。烟草上有记录稻简管蓟马为害烟草，可能是将中华简管蓟马误定为稻简管蓟马之故。

第八节 鞘翅目 Coleoptera

一、虎甲科 Cicindelidae

本科种类体型一般中等大小，较窄长。体色多鲜艳，常具闪烁的金属光泽，鞘翅上常具金色或黄色的条纹、斑点，但也有一些种类体色幽暗。头大，前口式；复眼大而隆突；唇基宽，两侧超过触角基部。触角位于额的前侧，丝状，11 节。上颚特别长大，弯曲，内缘有齿，左右颚在头前方交叉放置。前胸一般不宽于头而窄于鞘翅；前胸背板近前、后缘有横沟，分别称"前横沟"和"后横沟"，中央纵沟称"中线"，沟或深或浅，凹曲有异；前胸侧腹面常被白色长毛。鞘翅两侧多平行，常覆盖整个腹部或露出腹端；膜翅发达，飞行迅速，但有的树栖种类无后翅。雌虫腹部腹面可见 6 个腹节，雄虫 7 节。足细长，跗节 5 节；雄虫前足跗节第一至第三节腹面密布细毛，组成毛蛰，雌虫不具毛。本科与步甲科外形很近似，二者的主要区别是：虎甲的上颚长大且弯曲，内缘有尖齿；唇基的宽度超过触角基部。步甲的上颚较短小，内缘无齿；唇基的宽度不超过触角基部。

本科昆虫广布于世界各地，约 2 500 种，以热带地区种类最多，我国目前已知有 100 多种。本科的成虫多数种类为陆生，也有少数种类是树栖的。一般多出现于河边沙地、潮湿的草地或道路上，因此有"拦路虎"或"导路出"之称。卵产于土中，幼虫生活于土穴内。幼虫蛃型，头和前胸大，上颚强大，第五腹节背面有 1 个具双钩的突起，它的作用是固定虫体于土穴内。老熟幼虫在土穴内化蛹。生活史周期一般 2～3 年。成虫、幼虫均为捕食性，捕食包括蝗虫在内的各种小昆虫，在生物防治中常作为捕食性天敌利用。

235. 金斑虎甲 *Cicindela aurulenta* **Fabricius**

分布 湖北、江苏、浙江、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南；锡金、尼泊尔、越南、柬埔寨、泰国、马来西亚、印度、斯里兰卡。

形态特征

体长 15～18mm，宽 4.5～6.5mm。头、胸、体腹面和足大部分绿色，具有强烈金属光泽。前胸背板、鞘翅中缝、前中足股节部分红色，腹部腹面两侧紫罗兰色。鞘翅底色深蓝，无光泽，外缘和中缝两侧绿色。复眼隆突，额在复眼之间有细纵皱纹，头顶具细横皱纹。触角细长，丝状，11 节，基部 4 节绿色，光亮，其余黑色，乌暗。上唇淡黄，边缘黑色，前级有 5 个齿，中间 3 齿较锐，两侧 2 个齿钝。上颚强大，内侧具 3 个大尖齿；雄虫除末端为黑色外，背面大部分黄色，雌虫仅基半部背面黄色。前胸方形，长宽约相等，两侧平行；盘区前后各有 1 条深横沟，二者之间有 1 条纵沟。小盾片三角形。鞘翅宽于前胸，除肩部上面有 1 个小黄斑外，盘区还有 3 个大黄斑；中部为 1 横斑，基端两处均为椭圆形或近三角形斑。体腹面两侧和足密被粗长白毛。雄虫腹部可见 7 节腹节，第六节后缘向前凹，呈三角形缺刻状；雌虫可见 6 节，末节后缘后截。雄虫前足第一至第三节跗节具淡色毛垫，雌虫无毛垫。

生物学特性

成、幼虫均为捕食性，捕食蝗虫等多种昆虫。

236. 中华虎甲 *Cicindela chinensis* **De Geer(图 2-189)**

分布 湖北、甘肃、河北、山东、江苏、浙江、江西、福建、四川、广东、广西、贵州、云南。

形态特征

体长 17.5～22mm，宽 7～9mm。头、胸、足和腹部腹面具有强烈金属光泽。头和前胸背板的前、后缘绿色，背板中部金红或金绿色。鞘翅底色深蓝，无光泽，沿鞘翅基部、端部、侧缘和翅缝翠绿色，有时基



图 2-189　中华虎甲

部和翅缝还具红色光泽;在距翅基约 1/4 处有 1 条横贯全翅的宽横带,它的外侧达到侧缘,并在距侧缘的 1/3 处向上扩张,内缘达到翅缝,并稍向上下延伸。足绿色或蓝绿色,前、中足股节中部红色。复眼大而突出。额具纵皱纹,头顶具横皱纹。触角细长,丝状,1～4 节光亮,绿色或部分紫色,其余 7 节暗黑色。上唇蜡黄色,周缘黑色,中央有 1 条黑纵纹,前缘有 5 个锯齿;上唇的中部呈隆脊状,逐渐向两侧坡斜。上颚强大,内缘有 3 个大齿;雌虫上颚背面基半部、雄虫背面超过 2/3 蜡黄色。鞘翅盘区有 3 个黄斑:肩胛之下有 1 个小圆斑,中部有 1 个斜横斑,有时此斑分裂为 2 个小斑,翅端有 1 个方圆形横斑;此外,在肩胛之上有时还有 1 个小斑。雌、雄腹部和足的特征与金斑虎甲相似。

生物学特性

幼虫生活于土穴中,共有 3 个龄期。成虫、幼虫均为捕食性,猎物为烟青虫、棉铃虫、地老虎等多种昆虫的幼虫。

237. 云纹虎甲 *Cicindela elisae* Motschulsky

分布　湖北、甘肃、新疆、河北、北京、山东、河南、上海、安徽、浙江、江西、四川;朝鲜、日本。

形态特征

体长 8.5～11mm,宽 4.5～5.5mm,体深绿色,稍具铜色光泽。触角基部 4 节金属绿色,部分染红色,其余 7 节暗黑色。上唇和鞘翅花纹乳白色。前胸背板两侧、胸部侧板和腹部两侧密被白色长粗毛。复眼大而突出,额在复眼之间有细纵皱纹。上唇宽短,前缘有一列 11 根白色长毛。前胸长宽约相等,两侧平行。小盾片红色,三角形,末端尖锐。鞘翅密布绿色圆刻点,刻点间距呈铜红色;每翅有 3 条弯曲的细斑纹,在侧缘互相连接。后胸腹板中部和腹部腹板中部光亮,无毛。

生物学特性

成、幼虫均为捕食性,猎物为烟青虫等多种昆虫的幼虫。

238. 星斑虎甲 *Cicindela kaleea* Bates

分布　甘肃、河北、北京、山东、江苏、江西、湖北、四川、贵州、云南、台湾;印度。

形态特征

体长 8.5～9.5mm,宽 2.8～3.5mm。体和足墨绿色,体背和足部分具有铜红色光泽。下颚和下唇须末节和触角基部 4 节均为金属绿色,后者并具铜红色光泽。上唇淡棕色,前缘黑色。鞘翅具乳白色斑。头部具细皱纹。上唇近前缘每侧有 3～4 根毛,前缘中央有 1 个尖齿。前胸圆柱形,长宽略等,两侧被白色短毛。鞘翅两侧平行,翅面刻点不密,刻点间距一般大于刻点的直径;每翅有 4 个斑;侧缘中部和端部各有 1 个弯钩形斑,盘区中部有 2 个小斑,后面的 1 个稍大。后胸前侧片,后胸腹板和腹部两侧密被白毛。

生物学特性

成虫、幼虫均为捕食性,猎物为烟青虫等多种昆虫的幼虫。

239. 镜面虎甲 *Cicindela specularis* Chaudoir

分布　湖北、河南、江苏、安徽、浙江、江西、福建、台湾、广东、四川、贵州、云南；日本、柬埔寨、印度尼西亚。

形态特征

体长12.5～14mm，宽4～5mm。体金属绿色，具铜红色光泽。上唇、上颚基半部和鞘翅斑纹乳白或淡黄色；触角基部4节绿色，光亮，其余各节黑色或褐色。头具细皱纹。上唇宽短，前缘中部有3个齿，中间1个齿较大，两侧的很小，前方每侧有毛2根。前胸长宽约相等，基部稍窄于端部，两侧平行；背部密布细皱纹，两侧疏被白短毛。鞘翅密布小圆刻点，肩胛内侧有少数大刻点，常排列成双行，此外，靠近翅缝还有少数大刻点，自基至端常排列成一纵行；每翅有3个细斑纹：基部有1个弧形斑，沿侧缘中部有1条长纵纹，此纹向内侧斜伸出1条弯曲短纹，翅端有1个弯钩形斑；在中斑与端斑之间在翅的内侧有1个大而亮的黑斑，雄虫无此黑斑。体腹面胸部、腹部两侧和足密被白色毛，后胸腹板中部和腹中部光亮无毛。

生物学特性

成虫、幼虫均为捕食性，猎物为烟青虫幼虫等多种昆虫及小动物。

240. 光背树栖虎甲 *Collyris bonelli* Guerin

分布　广西、广东、江西、湖北、四川。

形态特征

雌成虫体长约13mm，大体紫蓝黑色，具金属光泽。触角柄节、梗节和鞭节第一二节基部蓝黑色，其余暗褐色。各足股节赤褐色，其余黑褐色。头光滑，背面中部两复眼间凹陷甚深，后头强度收缩并延长如颈状。上唇长，前缘有7个齿，侧边2个尖，并且与相邻齿之间凹缺颇深，其余齿凿形，前缘附近有8根黄色长毛。触角丝状，11节，端部略粗大。鞭节第一节最长，约为第二节的2.2倍，且扁而弯曲。柄节有1根长毛，鞭节末端数节密被黄色茸毛。前胸细颈瓶形，长约为宽的1.9倍，前端近后缘处有一浅横沟，背板光滑具光泽，有稀疏刻点，被淡黄色长柔毛。鞘翅两侧近于平行，端部稍宽，每翅末端针截形，翅面密布粗大的脐状刻点，末端刻点细小而浅。腹部6节，第六节腹板后缘中央稍尖凸；雄成虫体较雌成虫小，腹部7节，第六节后缘中央稍凹入。

生物学特性

成虫、幼虫均为捕食性，猎物为多种昆虫和小动物。

二、步甲科 Carabidae

本科种类体小至大形，体长1～65mm，体色一般幽暗，多为黑色、褐色、暗褐色、黄色，常具金属光泽，少数种类色泽鲜艳，具黑黄花斑。体一般光洁，或被疏毛；体表常有不同形状的微细刻纹。前口式，头部一般比前胸背板稍狭；上颚基部外侧一般有凹槽；复眼稍突出，但洞居种类眼常退化或消失。前胸背板接近方形，宽大于长，少数类群狭长呈筒形。前、中胸之间活动自如，中、后胸各有1对翅，前翅为鞘翅，后翅为膜质。鞘翅长度一般盖过腹部末端，但是在截翅类中，鞘翅端缘平截或斜截，腹部末端常外露。鞘翅表面有条沟或刻点行。足细长，爪常有齿，跗节的型和它们的生活习性密切相关。雌、雄差异常表现在雄虫前足跗节基部几节膨大，中、后足胫节弯曲，光泽明亮，下颚须端节膨大等。

步甲科是鞘翅目中的一个大科，世界已知约25 000种，据胡经甫(1937)昆虫名录记载，我国有步甲800余种及亚种。步甲分布很广，从赤道到两极，热带到寒带，高山到平原，均有分布。成虫、幼虫主要是捕食。幼虫为典型的蛃型(除 *Lebia* 及 *Brachinus* 晚期幼虫)，足长，有6节，第九腹节有1对发育的尾须。步甲不善飞翔，多在地面活动或在土壤里挖掘隧道，喜潮湿土壤或靠近水源的地方。白天一般隐藏

于石下、木桩下、落叶层中、树皮下、洞穴中。一些类群趋光性较强。热带和亚热带地区在植株上活动种类较多。成虫、幼虫捕食昆虫及蚯蚓、蜗牛、蜘蛛、钉螺等,有一些只取食动物的排泄物及腐殖质,一小部分有专化性或与蚂蚁、白蚁共生,*Lebia* 及 *Brachinus* 属的晚期幼虫为体外寄生。此外,还有相当一些类群成虫取食植物的花、果实、种子或在其发育过程中的某一阶段取食植物。步甲的生活史较长,一般1~2年完成1代,以成虫或幼虫越冬。卵单个散产在土中。幼虫有3个龄期,老熟幼虫在土室内化蛹。

步甲对消灭害虫起着较大的作用,例如:金星步甲 *Calosoma chinense* 大量捕食鳞翅目幼虫,为粘虫等的重要天敌。此外,星步甲属的成虫在饲养柞蚕的地区常常是危险性的害虫,大量捕食柞蚕及蛹。在我国北方的局部地区,毛婪步甲 *Harpalus griseus* 谷婪步甲 *Harpalus calceatus* 严重为害谷类作物。

241. 日本细胫步甲 *Agonum japonicum* (Motschulsky)

分布　湖北、湖南、江西、浙江、四川、广东、广西、贵州、云南;朝鲜、日本。

形态特征

体长9~10mm,宽3~3.2mm。体棕黄至棕红色,有光泽。鞘翅两侧常具金属蓝绿光泽,腹面淡棕黄色。触角端部几节中部稍带蓝色。头在复眼间隆起,有1对浅圆涡,额沟深,后端伸达前眉毛。触角细长,第一节较粗,长度超过第二节的2倍,第三节较第四节稍短,以后各节接近,末节最长。前胸背板心形,宽大于长,前缘面凹,侧缘圆弧,后缘向后稍拱,两侧向前斜,后角钝圆,侧缘有较宽的边,明显上翘;前横凹明显,基凹较深;盘区光洁,沿中沟两侧有浅的横纹,基凹中有浅皱及刻点。鞘翅长形,稍隆,肩圆形,两侧最宽处在后部1/4,肩后这中部有1个浅凹,每翅在后端呈圆形,缝角刺微小,不显,条沟清楚,沟底有细刻点,第三行距有3个毛穴。足细,中足第四跗节外叶显短于内叶,雄虫前足跗节基部3节较为膨大,腹面二排鳞毛。

生物学特性

日本细胫步甲成虫捕食卷叶蛾、灯蛾、螟蛾幼虫、蚜虫等。

242. 寡行步甲 *Anoplogenius cyanescens* Hope

分布　湖北、江苏、安徽、浙江、江西、湖南、福建、广东、四川、贵州;朝鲜、日本。

形态特征

体长7.5~9.5mm,宽2.8~3.5mm。体背棕褐至深褐或黑色,前胸背板、鞘翅两侧及缘折、鞘翅缝和翅端部棕黄色,除两侧外常具金属蓝色光泽。腹面中央大部、口器及足棕黄色,侧面大部褐黑。触角基部2节棕黄色,其余节棕褐色;触角长过鞘翅肩角,基部2节光洁,以后各节被毛,第一节最长最粗,第二节最为细小,以后各节近于相等,约为第二节长的2倍。头于复眼间隆起,光洁无刻点,额唇基沟两端向后斜伸至复眼。前胸背板横宽,前缘凹入,有较宽的边,后缘丰直,侧缘稍拱,边沟较深,侧缘毛位于前部,后角宽圆;盘区隆起,前横沟和中横沟细,基凹线,表面大部光洁,仅在基凹及后角处有密的刻点。鞘翅两侧近于平行,在后部收狭,无小盾片行,有9条纵沟,行距在后端隆起,外缘有毛穴14~17个。雄虫前足第二、三跗节三角形,第三节两侧叶细长。

生物学特性

寡行步甲捕食蝼蛄的卵及若虫。

243. 金星步甲 *Calosoma* (*Campalita*) *chinense* Kirby

分布　黑龙江、辽宁、吉林、内蒙古、宁夏、甘肃、河北、山东、河南、江苏、安徽、湖北、江西、四川、浙江、广东、云南;前苏联、朝鲜、日本。

形态特征

体长25~33mm,宽9~12.5mm。体背一般铜色,有时黑色,鞘翅星点闪金光或金绿光泽,腹面及足

近黑色。头及前胸背板密被细刻点。触角长度几乎达体长之半。前胸背板宽长之比约 3:2,侧缘接近弧形,中部以后较为平直,中部之前最宽,侧缘毛 2 根,分别位于中部之前和后角之前;后角端部叶状,向后稍突出,侧缘在基部明显上翘,基凹较长,约占基部 1/3。鞘翅近长方形,两侧近乎平行,或肩后稍膨出,星行 3 行,行间无明显条沟或瓦形纹,而为分散的小粒突。中、后足胫节弯曲,雄虫更显,雄虫前足跗节基部 3 节膨大。

生物学特性

本种为大田常见的步甲,捕食鳞翅目、鞘翅目、直翅目等昆虫的幼虫。善于捕食地面活动的粘虫、小地老虎等害虫,有时也爬上作物捕食正在危害的粘虫。此虫食量甚大,在日均温 25℃左右时,日捕食六龄粘虫可达数头至十数头,对粘虫、地老虎等控制作用极强。但亦为害柞蚕。

金星步甲每年可发生 2 代,当 5～10cm 深的土温下降至 13℃时成虫开始越冬,翌年气温回升到 14℃时又开始活动。1 头雌虫能产卵数百粒至千余粒左右,产卵多少的主要因素是食物的充足与否。

金星步甲在夏季繁殖期要求较高的土壤温度,而越冬时又要求较低的土壤湿度。因此,此虫适生于夏季多雨、冬季干旱的地区。

244. 艳步甲 *Carabus*（*Coptolabrus*）*lafossie* Feisth

分布　湖北、安徽、江苏、浙江。

形态特征

体长 35～43mm,体宽 13～16mm。为大型甲虫,色泽鲜艳。头、前胸背板及鞘翅外缘红铜色,有金属光泽;口器、触角、小盾片及虫体腹面(除前胸侧板缘色外)黑色;鞘翅瘤突黑色,余为绿色,常带有蓝绿色光泽。头较长,在眼后延伸;被粗皱纹及细刻点;额中部隆起,两侧有纵凹洼;额须及唇须端部为斧形;触角 1～4 节光亮,5～11 节被绒毛;眼小,微突出。前胸背板接近心形,前缘微凹,后缘近乎平直,侧缘弧形,在中部明显膨出,后部两侧近乎平行;中部微背拱。背纵沟极浅,不明显,基部两侧有凹洼;后侧角向后下方倾斜,端部圆形,小盾片三角形,端部钝。鞘翅长卵形,基部宽度与前胸基缘接近或较宽,渐向后膨大,后端窄缩,两个鞘翅末端在翅缝处形成上翘的刺突,第一、三、五行瘤突较短,第二、四六行瘤突较长;整个鞘翅除瘤突外,表面尚有不规则的小颗粒,沿翅缘有一行粗大刻点。足细。腹节有明显的横沟,末节端部有纵皱纹。

生物学特性

艳步甲捕食蚜虫、小地老虎、蝗虫等害虫及蜗牛。

245. 绿步甲 *Carabus*（*Coptolabrus*）*smaragdinus* Fish

分布　湖北。

形态特征

体长 30mm 左右。体色鲜艳。头、前胸背板及鞘翅暗红铜色,具绿色光泽,特别是鞘翅上的绿色光泽明显。口器、触角、小盾片、足及虫体腹面(除前胸侧板红铜色外)蓝黑色,有反光。鞘翅瘤突黑色。头小,长方形,额中央稍隆起,上具粗黑皱纹和细密刻点,两侧有纵凹洼,头顶刻点稍稀。上额短而宽,内缘直,在端部处急向内弯而尖,光滑,无皱纹,颚须和唇须端部为斧状。触角 1～4 节光亮,5～11 节密被黄褐色绒毛,第二节长于第三节的 1/2。眼小,微突出。前胸背板呈六边形,具细皱刻,侧缘弧形,中部明显膨出,两侧后方微凹,前方呈浅弧形,背板前缘弧行微凹,后缘则从两侧弧行微凹,使前缘角和后缘角圆形突出,后缘角突出较明显。背纵沟不明显,基部两侧有浅凹洼。小盾片三角形,宽大于长。鞘翅愈合,无后翅,基部较前胸后缘宽,两鞘翅末端在翅缝处形成上翘的刺突,每鞘翅都有 7 行瘤突,第二四六行瘤突较大,长椭圆形、其间有浅纵隆线相连;第一三五七行瘤突较小,近似圆形。除瘤突外,表面尚有不规则的小颗粒。沿翅缘有一行粗大刻点。腹部腹板上的横带弱而不完整,末节端有纵皱纹。

生物学特性

绿步甲捕食蚜虫、小地老虎、蝗虫等昆虫。

246. 印度细颈步甲 *Casnoidea indica* Thunberg

分布 湖北、江西、浙江、四川、福建、广东、广西、贵州;日本、中印半岛、斯里兰卡。

形态特征

体长5.5~6.8mm,宽2~2.2mm。体棕红色。头蓝黑色,基柄棕红色。口器除上唇黑褐色外,全为棕红色;颚、唇须端节稍带黑色。触角1~4节棕红色,其余各节棕褐色。前胸、小盾片棕红色,鞘翅基部(除缝缘)及中部偏后有深蓝色横带,余部棕红色,在中横带的前、后缘上各有1个长圆形白斑。足股节端半部、胫节两端、各跗节端部黑色。头三角形。前胸背板狭长,长超过宽的2倍,中部最宽,前、后端有横沟纹,余部光洁或仅有横纹痕迹,侧缘无完整的边,只有前、后端有不明显的脊。鞘翅近于长方形,稍向后扩展,后端1/3最宽,较平坦,基凹很浅;有9行刻点,第五行距在前白斑占据处稍膨大,后白斑占5、6两行距,第三行距一般有4个毛穴。足细,第四跗节端叶细长,明显超过这一节的中长。

生物学特性

印度细颈步甲捕食螟虫的卵及初孵幼虫、飞虱及叶蝉的若虫和成虫。

247. 双斑青步甲 *Chlaenius bioculatus* Motschulsky

分布 湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州。

形态特征

体长14mm左右,体宽约6mm。体黑色。头、前胸背板铜绿色或赤铜色,具强金属光泽。头部有细小刻点;触角基部3节黄褐色,其余黑褐色,被短密的细绒毛。前胸背板盾形,中央最宽,前缘和后缘的宽度约相等,前缘呈弧形,基缘直,两侧上翘,前缘角圆突,后缘角钝圆,中线甚明显,但不伸达前、后缘,近后缘两侧基窝纵长,弧形内弯。鞘翅黑色。被黄色短毛,每一鞘翅上除小盾沟外,另有8条刻点纵沟,沟间微隆起,满布刻点。翅端1/4处有一略呈圆形的黄褐色斑。此斑在4、5、6、7、8沟间,细看由5条黄色纵条组成,中间的1条前后略突出。各胸节侧板、腹板具粗大刻点,特别是后胸腹板的刻点大而深。腹部第一二节及以后各节侧区也有较小或不明显的刻点。

生物学特性

双斑青步甲捕食夜蛾科等鳞翅目昆虫的幼虫。

248. 黄边青步甲 *Chlaenius circumdatus* Brulle

分布 湖北、江西、安徽、江苏、河南、浙江、福建、湖北、广东、广西、贵州、云南、四川;缅甸、印度、斯里兰卡、马来西亚、印度尼西亚。

形态特征

体长11~14.5mm,宽4.5~5.5mm。体背面绿色,头、前胸背板具明显光泽。鞘翅较暗,蓝绿色,侧缘黄色,沿前胸中沟两侧及鞘翅表面稍具红铜光泽。上唇、口须、触角及足黄色,口器及足基节浅褐色,转节、跗节有时棕黄色。体腹面黑色,鞘翅缘折及腹节周缘黄色。复眼突出,眼间稍隆起。头具有稀疏的粗、细刻点及皱褶,额中央刻点较少,多位于前部及后部。上唇横方,上颚不特别长,口须端部平截,下颚须端节较亚端节稍短。触角细长,超过体长之半,1、2节光洁,第三节多毛且最长,以后各节有毛被。前胸背板宽稍大于长,前缘稍凹,后缘平直,在基角处稍向前,两侧缘呈弧形拱出,中部之前最宽,缘毛1根,位于基角之前;背面隆起,中纵沟深,两侧基凹平行;刻点粗大,中纵沟两侧有一列。鞘翅基沟深,稍弯;除小盾片行外有9条沟,沟底无刻点,行距稍隆,沿沟有极细刻点。

生物学特性

黄边青步甲捕食蝼蛄各虫态，蝗蝻、根蛆，亦捕食叶甲和粘虫、小地老虎等幼虫。

249. 脊青步甲 *Chlaenius costiger* Chaudoir

分布 江苏、浙江、湖北、江西、福建、广西、贵州、四川、云南；朝鲜、日本、缅甸、印度、越南、柬埔寨、老挝。

形态特征

体长 18～25mm，宽 7.5～9mm。体黑色，有蓝绿光泽。头和前胸背板铜绿色，有时紫铜色，具强金属光泽。鞘翅黑褐色带绿色光泽，体腹面黑色。足色变异较大，一般基节、转节黑色或褐色，腿、胫节棕红色，跗节棕褐色，腿、胫关节黑色。眼间微隆起，有稀疏细刻点及皱褶，中央刻点较少，后头有网状纹并有少量刻点。上颚短宽，口须端平截。触角长度超过体长之半，1、2 节光洁，第三节被疏毛，以后各节毛被密，第一节长度与 9～11 节接近，较 4～8 节稍长，第三节较其它节长。前胸背板宽大于长，前缘稍凹，后缘平直，侧缘稍呈弧形拱出；前角端向下，后角平坦，端部较圆，缘毛位于后角之前；中沟深，前端凹洼，基缘中部横凹，基凹伸达后缘；刻点稀疏，细浅；前、后缘有纵皱，基凹外侧有横皱。鞘翅狭长，向后渐宽；行距与翅缝隆起呈脊状，脊顶光洁，条沟细，沟底有粗刻点，沟两侧各有一行带长毛的刻点，第八条脊外侧的纵带密被刻点及毛。鞘翅外缘无明显鞘褶。雄虫前足跗节基部 3 节明显膨大成方形。

生物学特性

脊青步甲捕食螟蛾科、夜蛾科等鳞翅目幼虫。

250. 狭边青步甲 *Chlaenius inops* Chaudoir

分布 黑龙江、新疆、河北、江苏、湖北、江西、四川、广东、广西、贵州、云南；朝鲜、日本、泰国。

形态特征

体长 8.5～10.5mm，宽 4.2～5mm。头、前胸背板绿色，鞘翅褐色带绿，前胸背板及鞘翅侧缘棕黄色，鞘翅后端黄色呈齿状。前胸背板、鞘翅及体腹面疏被黄色。口器(包括口须)、触角、前胸背板、鞘翅缘褶及足棕黄色，足基节棕红色。体腹面棕褐色，侧缘具蓝色光泽。上颚细长。头于复眼间隆起，光洁，有微细刻点，中央常有浅细横纹，后头刻点较粗。触角细长，超过体长之半，第一、二节光洁，第三节被稀疏毛，以后各节密被毛；1、6～11 节长度近等，为第二节的 2 倍，较 3～5 节稍短。前胸背板前端较基端稍狭，前缘弧凹，后缘较为平直，侧缘弧拱，最宽处在中部；缘毛 2 根，分别位于中点之前及后角端；背隆，中纵沟凹洼，基凹不深；刻点分散，多位于四周，盘区除沿中沟的二行刻点外，大部光洁；前角圆，后角端锐，大于直角。鞘翅较隆起，除小盾片行有 9 条沟，行距平坦，满布刻点，点间常横向连成一行。鞘褶稍显。体腹面刻点细密。

生物学特性

狭边青步甲捕食蚜蠊、蝼蛄、蝗蝻及鳞翅目幼虫。

251. 黄斑青步甲 *Chlaenius micans* Fabricius

分布 辽宁、河北、陕西、青海、山东、河南、江苏、福建、湖北、湖南、江西、四川、广西；日本。

形态特征

体长 13.5～16.5mm，宽 5.5～6.5mm。头、前胸背板、小盾片铜绿色带紫红光泽。鞘翅绿色，后部有 1 个横的黄斑，占据 4～8 行距，不伸达翅缘。前胸背板及鞘翅被金黄色毛。口器、触角及足棕红色，上颚端部及内沿黑色，足基节褐色。腹面黑褐色，两侧具蓝色金属光泽，末腹节后缘棕黄色。上颚短宽，端部尖锐，口须平截。头于复眼间隆起，密被刻点及皱褶，后部刻点较粗，近眼内缘有纵褶。唇基刻点极细；触角第一至第三节光洁(第三节有稀疏的毛)，其余各节有毛被；第一节粗，长为第二节的 2 倍，第三

节最长，4～8节较9～11节稍长。前胸背板宽稍大于长，前、后端近于等宽，前缘弧凹，后缘近于平直，侧缘弧拱，较平坦；后角端宽圆，侧缘毛位于后角之前；中沟深，基凹不深，密被刻点及横皱。鞘翅除小盾片行外，有8条沟，行距平坦，被有密刻点，刻点横向相连成不规则的"一"字形褶。

生物学特性

黄斑青步甲捕食夜蛾科、螟蛾科等鳞翅目幼虫，还捕食蚜虫和蝼蛄。

252．后斑青步甲 *Chlaenius posticalis* Motschulsky

分布　湖北、四川、黑龙江、吉林、辽宁、河北、山东、山西、江苏；前苏联、日本。

形态特征

体长13～15mm，宽6mm左右。头、前胸背板、小盾片紫铜色，两侧绿色，有光泽，鞘翅近于黑色，侧缘绿色；触角、口器及足棕红色，触角3～7节黑褐色，跗节棕褐色，腹面黑色(包括足基节)常具深蓝光泽，腹末节周缘黄色。头于眼间稍隆起，被粗、细刻点，后部的较粗。上颚较宽，端部尖，口须端平截。触角长达体长之半，第一节较粗，较第三节稍短，与4～11节近等长，第二节最短。前胸背板前端较后端略狭，两侧弧形，最宽处在中部；前缘后凹，后缘较直，基角端圆形，缘毛位于角前；隆起，中沟及基凹均较深，密被粗、细刻点，在中部及两侧缘有横皱。鞘翅自肩后稍膨，除小盾片行外有9条沟，沟底有细刻点，行距平坦，刻点密，常连成横皱。腹面胸部刻点粗大，腹部的较细。本种与双斑青步甲在外形上甚相似，其主要区别是，双斑青步甲鞘翅上的黄色毛较稀疏，而本种黄色毛甚密。

生物学特性

后斑青步甲捕食夜蛾科幼虫及根蛆。

253．点沟青步甲 *Chlaenius praefectus* Bates

分布　湖北、广西、四川。

形态特征

体长16～17mm。头部和前胸背板铜绿色，口须、上唇、触角基部3节黄褐色，触角第4～11节棕褐色；上颚、前胸背板和鞘翅侧缘棕红色；鞘翅黑色带蓝色光泽，基区、侧区绿色，跗节红褐色。头部背面多纵皱纹和粗刻点，复眼内侧皱纹深；复眼突出，触角丝状，伸至鞘翅基部，第三节长为第四节的1.5倍；口须末端截断状。前胸背板盾形，宽稍大于长，最宽处在中部之前；前缘稍凹，两侧有缘边，前角钝圆，后缘稍宽于前缘，后角钝圆；表面多粗刻点和横皱，中线区凹；基窝深，槽沟状；后缘中区有纵皱，背板周围有浅色毛。鞘翅长椭圆形，长不足宽的两倍，最宽处在中部；条沟纵深，沟内有刻点；沟间较凸，小刻纹清晰，沟间两侧有毛和刻点行，鞘翅侧区和端区多毛和刻点。腹面有浅色毛和刻点。中足胫节端部有刷状毛。

生物学特性

点沟青步甲捕食鳞翅目幼虫。

254．附边青步甲 *Chlaenius prostenus* Bates

分布　湖北、四川。

形态特征

体长11～12mm。体黑褐色，头、胸、鞘翅金绿色。前胸背板侧缘、鞘翅第八沟间外侧或第八条沟至翅缘和翅端及体毛黄褐色。腹面黑褐色或外缘黄褐色。复眼凸，触角丝状。头凸，头顶有小皱纹及刻点，复眼内侧有细皱与绒毛，额沟浅，上唇前缘凹，唇须亚端节内缘无毛。前胸背板盾形，中部最宽，后缘略长于前缘。前缘两端有缘边，前角圆；侧缘上翻为帽沿状；后缘两侧斜向前方，后角钝；中线两端区凹，除中区较光滑外，大部分区域散布小刻点和黄毛，基区刻点深而密，刻点间脊状，基窝纵深。鞘翅肩角

圆,条沟内有刻点,沟间平并横列毛和刻点,翅端黄绿斑内侧呈齿状波纹。腹面多绒毛,胸部侧区有刻点。中足胫节端部有刷状毛。

生物学特性

附边青步甲捕食蚜虫、蝗蝻及鳞翅目低龄幼虫。

255. 黄缘青步甲 *Chlaenius spoliatus* Rossi

分布　黑龙江、吉林、辽宁、新疆、河北、河南、江苏、湖北、湖南、福建、四川;前苏联及中欧各国。

形态特征

体长12～16mm,宽6～6.5mm。体背面绿色,带金属红铜光泽;鞘翅侧缘(包括第八九行距及缘折)至缝角棕黄色。上唇、下颚、下唇棕黄至棕红色;触角及足棕黄色(基节黑色),触角4～11节及足跗节棕褐色。体腹面头部蓝绿色,胸部及腹部黑色,常带绿光,腹节边缘黄色。头部刻点稀少,在额凹及眼后两侧较粗,眼内缘、头顶及后头中部有细皱纹。上唇横方,宽为长的2倍;上颚较长,约为上唇的3倍;口须末端平截。触角细长,1～3节光洁,以后各节被毛;第一节最粗壮,长与4～11节近等,第三节最长,约为第二节的3倍。前胸背板宽稍大于长,前缘弧凹,基缘平直,侧缘弧拱,但在基部两侧较为平直,后角近乎直角,侧缘毛在基角之前;稍隆,前横凹不显,中纵沟细,基凹深,不伸达基缘;被刻点,多散布在边缘、中沟两侧及基凹中,基部的刻点较粗。此外,尚有浅横皱,斜行排列在两侧缘。鞘翅长形,微纹清楚,等边;侧缘有毛;基沟弯曲;有9条沟,沟底有细刻点,第七条沟直达缝角;行距隆起,第三五七行距较隆且宽。

生物学特性

黄缘青步甲捕食蝼蛄各虫态、蝗蝻,粘虫及小地老虎等鳞翅目幼虫。

256. 逗斑青步甲 *Chlaenius virgulifer* Chaudoir

分布　河北、湖北、江苏、四川、江西、福建、湖南、广东、广西、云南;朝鲜、日本。

形态特征

体长11～13.5mm,宽4～5mm。头、前胸背板及小盾片绿色或带紫铜色;前胸背板有极窄狭的黄边,鞘翅被黄色毛,深绿或蓝绿色,亦常近于黑色,后部有1个逗形的黄色斑,两翅逗斑尾端在翅缝处相接。头、口器、触角及足棕黄色,上颚端部黑色,腹面及足基节近于黑褐色,两侧有蓝色光泽,腹末节边缘黄色。头于眼间稍隆起,密被粗、细刻点,两侧及后部稍粗且伴有纵皱。上颚较短,端部尖。触角长度超过肩角,1～3节光洁,以后各节被毛,第二节最短,为第三节长度之半,余节近于相等,较第三节稍长。前胸背板宽大于长,前端较后端稍狭,侧缘中部膨出呈弧形,隆起,前角端向下,后角端宽圆;中纵沟细,基凹中可见1条纵沟;被刻点及细纹,中沟两侧、后角及基部的较密;缘毛1根位于后角上。鞘翅在肩后略扩大,中部最宽,除小盾片行外有9条沟,沟底有刻点,行距平坦,刻点细密。胸部腹面有粗刻点,腹部刻点较细。

生物学特性

成虫捕食鳞翅目幼虫,白天潜伏于土中,夜间活动,有趋光性。

257. 赤胸步甲 *Dolichus halensis halensis* (Motschulsky)

分布　黑龙江、辽宁、内蒙古、陕西、甘肃、新疆、河北、山西、河南、江苏、安徽、湖北、江西、福建、广西、四川、贵州;日本、朝鲜、前苏联、欧洲诸国。

形态特征

体长14.5～18mm,宽5～6.5mm。体长形,颜色变异较大,有全黑及部分棕红的。头于复眼间有1对棕红色斑,触角、口器及足棕色,前胸背板黑色具棕色边,有时全部棕色或棕红色。小盾片黑色,鞘翅

具棕至棕红色斑，二翅色斑合成长舌形，或鞘翅全为黑色。腹面全黑色，或仅中纵区或局部棕红色，很少全部棕色。头(包括复眼)与前胸背板宽度接近，复眼中度突出，眼间光洁；额沟较宽，两侧平行，沟中有皱；上唇横方；口须端节较亚端节为短，端部稍狭，平截。触角细长，超过体长之半。前胸背板筒形，长度接近相等，前、后端近于等宽，两侧稍膨出；前缘稍后凹，后缘较平直，后角宽圆；侧缘沟深，后部宽阔，侧缘后部翘起；盘区较平坦前横凹明显，中纵沟细，基凹深，中区无刻点，前横沟之前、两侧及基部有刻点及皱褶。鞘翅平坦，长形，基部较前胸宽，最宽处在后部 1/3，其后渐收窄；基沟十分弯曲，条沟 9 行，沟底有稀疏刻点。足细长，后足股节有 4 根缘毛，雄虫前足跗节基部 3 节扩大，第二三节为长方形，腹面有二排鳞毛，爪梳齿。

生物学特性

赤胸步甲 1 年发生 2 代，以成虫越冬，越冬成虫产卵期较长，前期产的卵可完成 2 代，后期产的卵只能完成 1 代。捕食粘虫、地老虎等夜蛾科昆虫，还捕食蝼蛄、螟蛾、隐翅虫、蛴螬及寄蝇的幼虫。据报道，麦田每平方米有粘虫幼虫 20～30 头，赤胸地甲仅 1 头，在粘虫化蛹前几乎全部被捕食。

258. 黄缘肩步甲 *Epomis nigricans* Wiedemann

分布 湖北、四川。

形态特征

体长 21～26mm。体墨绿色。头及前胸背板绿色，有赤铜色金属光泽。鞘翅墨绿色金属光泽弱。小盾片黑色。口须、上唇、触角、鞘翅侧缘及缘折、腹部各节的侧缘及足均为黄褐色。上颚赤褐色。头部微隆起，有粗大刻点，额陷不甚明显，头顶有皱纹，复眼突出。上唇横宽，前缘内弯，上颚宽而短，端部尖锐，表面有纵刻纹，颚须端节呈马蹄形。触角第一至第二节少毛，第三节多刚毛，第四节以后密被短毛。前胸背板有大刻点，宽大于长，后缘略宽于前缘，两侧缘前方呈弧形，中部最宽，以后渐收狭，至后缘前方两侧平行，基凹浅，中线不达前、后缘。前缘角钝圆，后缘角近直角。小盾片三角形，光滑无刻点。鞘翅近长方形，末端收缩，每鞘翅除小盾片沟外，有 9 条纵沟，沟间中央隆起呈脊状，脊的两侧有粗大刻点。

生物学特性

黄缘肩步甲捕食蚜虫和鳞翅目幼虫等。

259. 大头婪步甲 *Harpalus* (*Cephalomorphus*) *capito* Morawitz

分布 黑龙江、吉林、内蒙古、河北、山西、河南、湖北、浙江、台湾；朝鲜、日本、前苏联。

形态特征

体长 17.5～20.5mm，宽 6～7.9mm。体色黑，前胸背板及鞘翅被棕黄色毛。触角、口器(上噪声除外)、上唇周缘、唇基前缘及足黄色。头较宽大，稍过于前胸背板，光滑无刻点。上唇前缘中凹较深。前胸背板方形，宽明显大于长；前缘稍后凹，后缘平直，侧缘于前部膨出，前部显较基部为宽；前角圆形，后角尖锐，稍向外突出；中纵沟浅细，基部侧凹浅；全部被刻点，中部的较细，前部及基部的粗大，侧凹中刻点之间隆起。鞘翅较前胸为宽，有 9 条沟，行距密被浅刻点，在鞘翅末端稍隆起，缘角近于圆形。足跗节背面有刻点及毛，雄前足跗节基部 3 节稍膨大，1～4 节腹面有粘毛。

生物学特性

大头婪步甲捕食鳞翅目幼虫、蝇蛆、金针虫、小地老虎、蝗蝻、钉螺、蚯蚓等，亦取食麦穗。

260. 铜绿婪步甲 *Harpalus* (*Harpalus*) *chalcentus* Bates

分布 吉林、宁夏、河北、江苏、湖北、江西、浙江、湖南、福建、广东、广西、四川、贵州；朝鲜、日本。

形态特征

体长 11.5～14.5mm，宽 3.5～5.5mm。体背、腹面黑色，有明显铜绿光泽，雄虫更为明亮，雌虫鞘翅

黑色稍带铜色,微纹清楚,近于等径。触角、口器及前胸背板侧缘棕黄色,触角 3～6 节棕褐色。头部光洁几乎无刻点,有时有极微细刻点。唇基常有纵皱。触角雄虫稍长于雌虫,仅达鞘翅肩角,基部 2 节无毛,第二节最短,第一、三节及末节较长,长度近等,其余节接近等长,较第二节略长。前胸背板宽大于长,前缘微凹,后缘较直,侧缘前部微拱出,最宽处在中部,缘毛在中点之前;被刻点,位于两侧缘及背板基部,在基凹中及后角处的极密,沿中沟有一行稀疏刻点。鞘翅自肩后微膨,基沟较平直,肩角有小齿,除小盾片行外有 9 条沟纹,行距平坦,在第二条沟后部有 1 个毛穴。前足胫节外端有刺 5 根,后足股节后缘毛有 6～8 根。腹部第二、三节中央有细毛,第三至五节两侧有毛。

生物学特性

铜绿婪步甲捕食鳞翅目幼虫,亦取食谷类作物种子。

261. 毛婪步甲 *Harpalus* (*Pseudoophonus*) *griseus* (Panzer)

分布　黑龙江、吉林、辽宁、甘肃、新疆、河北、山东、山西、陕西、河北、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、四川、广西、贵州、云南;北非、欧洲经亚洲西部至东亚一带。

形态特征

体长 9～11.6mm,宽 3.5～4.5mm。头、前胸背板有光泽,前胸背板基部、鞘翅全部被淡黄色毛。体一般为黑色,腹面褐黄色,鞘翅有时棕黄或棕褐色;口器(上颚端部黑色除外)、唇基前缘、触角、前胸背板基缘、两侧缘及足为棕黄色。头较前胸为狭,无刻点,唇基两侧各有 1 根毛。触角长达前胸基缘。前胸背板宽大于长,两侧缘稍膨出,前角圆形,后角大于直角,端部不锐,侧缘在中部之前有 1 根毛;中纵沟细,在基部前消失,两侧基凹浅;基部 1/4 处密被刻点,后侧角上的刻点间隆起,背板前面大部无刻点。鞘翅有 9 条沟,行间平坦,密被刻点。前足胫节外端角具 4～5 根刺,端距近中部稍膨扩,跗节背面有毛及刻点。

生物学特性

毛婪步甲成、幼虫捕食白蚁、蜗牛、蛴螬,也为害玉米、谷子的种子。在欧洲成虫还为害草莓。

262. 中华婪步甲 *Harpalus* (*Pseudoophonus*) *sinicus sinicus* Hope

分布　河北、河南、湖北、江苏、安徽、浙江、江西、福建、台湾、湖南、四川、贵州、广东;日本、朝鲜、前苏联。

形态特征

体长 11.7～15.5mm,宽 4.5～5.6mm。体黑色,有光泽。上唇周缘、上颚部分、下颚、下唇须、触角、前胸侧缘、鞘翅后部、侧缘棕红色,腹面黑色带褐红色。头部光洁无刻点,触角向后伸达前胸后缘。前胸背板近于方形,两侧膨出呈弧形,在前 1/3 处有 1 根毛,前缘后凹,后缘平直或在中部微凹入;基凹不深,表面有刻点,端部的稀而细,基部的粗而密,基凹中的刻点常彼此相连。鞘翅自肩后稍膨,有 9 条沟,行距隆起,无明显刻点,第七条沟端有 1 个毛穴。前足胫节端部外侧有 4～5 根刺,端距基部宽,两侧形成明显的齿。雄虫前足跗节稍膨大,前、中足 1～4 跗节腹面有粘毛。

生物学特性

中华婪步甲捕食根蛆、蝗蝻、蚜虫、小地老虎、红蜘蛛等,亦取食小麦、大麦、燕麦及黍类的种子。

263. 三齿婪步甲 *Harpalus tridens* Morawitz

分布　湖北、四川。

形态特征

体长 10～13mm。体黑褐色。口须、触角、足黄褐色,前胸背板侧缘和鞘翅侧缘红色或褐色,腹面黑色。复眼稍凸,触角丝状。头部背面刻点浅或无,上唇前缘平或稍凹,颏齿略尖。前胸背板最宽处在中

部稍前,背面光滑无毛,顶区刻点密,基区刻点不中断,稍呈皱状;侧区刻点弱,中枢横纹稀浅;前缘中段缘边消失,前角稍凸而圆;侧缘在后角前稍向内弯曲,后角直并常侧向凸出1齿。鞘翅沟间微凸,有浅皱,基区、第八一十沟间和端区有密绒毛,小刻点清晰,第七沟间有1~2根次生毛。胸部腹面大部分有毛和刻点,第一腹板侧区有刻点。后足股节后缘毛5~6根,前足胫节前外缘刺4~5枚,前足端距侧缘有锐齿;雄虫中足第一跗节端半部有粘毛;第五跗节腹侧面每侧有5~6根毛。

生物学特性

三齿婪步甲捕食根蛆、蝗蝻、蚜虫、粘虫、小地老虎等,成虫也取食杂草种子和花,幼虫取食枯物幼根。

264. 大劫步甲 *Lesticus magnus* Motschulsky

分布 辽宁、河北、河南、内蒙古、山东、山西、江苏、浙江、江西、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南;朝鲜、日本。

形态特征

体长20~26mm,宽7~9mm。体黑色,有光泽。头部光洁,眼稍突出,眉毛2根。上颚宽扁,基部膨出,侧缘圆形,端部细,钩状。触角长稍过前胸背板基部,1~3节光洁,以后各节被黄色毛。前胸背板宽稍大于长,前缘微凹,两侧缘稍膨出,中部以后渐狭;中沟细,基部两侧低洼,每侧基凹有2条纵沟,除基部外常具粗刻点及皱褶,背板表面一般光洁。鞘翅狭长,除小盾片行外,有9条较深的沟,沟底刻点浅细,行距隆起,第三行有3个毛穴。腹面胸部两侧有刻点,腹节两侧皱褶,末腹节基横沟中间中断。雄虫前足跗节基部3节膨大。

生物学特性

大劫步甲捕食蚜虫和鳞翅目幼虫。

265. 黄缘心步甲 *Nebria livida* Linnaeus

分布 辽宁、吉林、内蒙古、甘肃、青海、河北、山西、山东、江苏、湖北;日本、前苏联、欧洲诸国。

形态特征

体长14.5~16mm,宽5.5~6.4mm。头黑色,额中央有1对棕黄色圆斑,唇基、上唇、上颚棕、黑二色相混,下颚、下唇黄色。前胸背板前、后缘黑色,其余棕黄色。鞘翅侧缘棕黄色,其余为黑色。体腹面中央常棕红至褐红色,两侧近于黑色。前胸背板缘折及前侧片大部及鞘翅折棕黄色,腹部末节周缘多为棕红色。触角及足黄色(基节除外)。复眼较小,眉毛1根,额唇基沟稍凹弧形,头顶有一浅洼。上颚端部细尖呈钩状,外钩端部有1根毛。触角长,1~4节光洁,5~11节被毛,第一节较粗,长为第二节的2倍,第三节最长,与5~7节近等。前胸背板心形,周缘稍翘,前缘凹陷,侧缘前部明显膨出,后部收狭,缘毛2根,分别位于膨出部及后角上,后缘较直;盘区光洁无刻点,基缘有较密的刻点。鞘翅狭长,除小盾片行外有9条沟,沟底有刻点,第八、九条沟之间有一行不伸达后端的粗大刻点;行距稍隆,被浅细刻点,第三行距有3个毛穴。足细长。

生物学特性

黄缘心步甲捕食鳞翅目幼虫。

266. 爪哇屁步甲 *Pheropsophus javanus* Dejean

分布 江苏、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南;日本、菲律宾、越南、柬埔寨、老挝、缅甸、泰国、印度、马来西亚、巴布亚新几内亚。

形态特征

体长14.5~17mm,宽5.5~6.5mm。体色变异较大,一般头及前胸背板棕黄色,头在复眼间的黑斑

呈杯状;口器棕黄色,上颚周缘及端部黑色。前胸背板除中部"I"字形及两侧缘黑色外,其余为棕黄色。小盾片黑色。鞘翅黑色,肩瘤及翅中部各有1个黄斑,中部的占据2~8行距,斑纹上下参差不齐;侧缘棕黄色,与前二斑相连,鞘翅条脊端部棕黄色。前胸腹面前、后缘、侧缘及腹部周缘黑色,其余为棕黄色;中、后胸及足棕黄色,股节端部褐色。腹部黑褐或部分棕黄色。本种外形及色泽与广屁步甲十分近似,但本种雌虫产卵瓣短而宽,雄虫阳茎端部狭尖。

生物学特性

爪哇屁步甲在武昌1年发生1代,以成虫在田埂土缝、天然洞穴、蚯蚓隧道和蝼蛄洞穴中越冬。成虫寿命一般为一年零三个月,个别成虫寿命可达两年以上。翌年4月下旬,越冬成虫开始交尾产卵,卵历期8~14天,平均10.5天;幼虫历期21~24天,平均22.3天;预蛹期3天,蛹期8~11天,平均9.8天。爪哇屁步甲成虫食性很广,对水田和旱地作物上的直翅目、鳞翅目和同翅目的害虫均能捕食,特别喜食蝼蛄和鳞翅目的幼虫。据室内饲养观察,一头成虫一昼夜可食二化螟二龄幼虫2.7~3.5条,或稻苞虫老熟幼虫2条,或蝼蛄成虫0.5头。在田间观察该种步甲捕食蝼蛄成虫时,一般从蝼蛄的腹末或腹侧进攻,咬破蝼蛄的体壁后食尽其内脏、肌肉和脂肪。成虫有时亦取食稻田边小鱼、青蛙、泥鳅和一些昆虫的尸体。在食物缺乏时,也有自相残杀现象。爪哇屁步甲幼虫喜欢找蝼蛄卵窝栖居,并以蝼蛄卵为食料,一头幼虫可以消灭一窝蝼蛄,故在蝼蛄多的地方,爪哇屁步甲幼虫的数量也多。

267. 耶屁步甲 *Pheropsophus joessoensis* Morawitz

分布　湖北、四川。

形态特征

体长14~20mm。头黄色,有稀疏皱纹,头顶里斑三角形,有时前方有2个突起,或向后延长与前胸背板黑斑相连,头后部有刻点和网状纹。复眼微突出。触角1~4节色较浅,5~11节色较深,密布短毛。前胸背板黄色,近长方形,最宽处在前方1/3处,最窄处在近后缘1/4处;前缘和后缘略等宽,有纵皱和粗大刻点,黑色斑纹呈"I"字形,但中部黑色区有时变窄或中断。小盾片黑色,心脏形,多皱纹。鞘翅黑色,长方形,基部略窄,常不盖及腹末;肩角钝圆,端缘平截,略凹入,纵脊近端缘处收窄,第7脊在肩部颇突出,下不伸达端缘。腹面黑色,可见7节,有刻纹和毛。足黄色,雄虫前跗节基部3节膨大,而有粘毛。

生物学特性

耶屁步甲捕食粘虫、小地老虎等鳞翅目幼虫及蝼蛄、蚜虫、叶蝉、飞虱、蝗蝻等。

268. 广屁步甲 *Pheropsophus occipitalis* (Macleay)

分布　辽宁、内蒙古、甘肃、河北、江苏、安徽、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、贵州、云南;缅甸、印度、菲律宾、马来西亚、印度尼西亚。

形态特征

体长9.5~17mm,宽4.5~7mm。体色变异较大,黑斑形状及分布常不规则。一般情况头及前胸背板棕黄色,头顶中央有1个心形黑斑。口器棕红色,上颚端部黑色。触角棕黄色,5~11节色较深。前胸背板有"I"字形黑斑。鞘翅肩及中部各有1个黄斑,中部的斑较大,近于方形,面据2~8行距;侧缘棕黄色,与鞘翅上的二斑相接,后端缘黄色。腹面黑色。足基节褐色,股节端部黑色,其余为棕黄色,胫节、跗节色常较深。头于复眼间光洁,刻点微细,两侧有纵皱,后部中央常有少量的粗刻点及皱褶。触角较粗,长度超过体长之半。前胸背板长大于宽,前缘弧凹,后缘平直,两侧缘在前半部弧拱,中部之后渐收狭,后角直角;缘毛1根,接近中点;无明显刻点,前缘有纵皱。鞘翅基部较前胸背板稍宽,向后渐膨大,端部平截;有纵条脊7根,翅缝亦为脊状,脊间密披细毛。腹面有细刻点及黄毛。雌虫腹节7节,雄虫8节。雌虫产卵瓣细长,雄虫阳茎端部不尖锐。

生物学特性

广屁步甲捕食粘虫、小地老虎、叶蝉、蝗蝻及蝼蛄等。

269. 锹步甲 *Scarites terricola* Bonelli

分布 黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、新疆、河北、江苏、湖北、福建、台湾;北非、欧洲。

形态特征

体长17.7~21.4mm,宽5~5.8mm。体长形,黑色,具光泽。触角、下唇、下颚及体腹面褐黄色。头方形,前角斜切,额具1对平行的纵沟。眼小,内侧具纵的浅皱褶。触角短,向后不到前胸的基缘。前胸背板宽大,基部两侧收狭,侧缘具2根毛,分别位于前角之后及后角上,前横沟及中纵沟明显,无刻点,基部有1对纵凹,凹内常有皱及粗颗粒。鞘翅狭长,宽度与前胸背板相等或稍窄,二者由颈状的中胸连接,鞘翅两侧近于平行,肩胛方形,肩齿突出,肩后稍稍膨出,每翅有7条沟,第三条沟在端半部有2个毛穴。足胫节宽扁,前足胫节尤甚。中足胫节外缘近端部有1根刺突。

生物学特性

锹步甲捕食地老虎、蝼蛄等,也取食小麦、粟、黍、高粱。

270. 圆胸宽带步甲 *Craspedophorus mandarinus* Schawn

分布 广西、广东。

形态特征

体长15mm左右,黑色,披黑毛,鞘翅上有4个黄斑,前面2个宽大,黄斑披黄毛。头较细,略呈长方形,密布刻点和皱褶,下颚须及下唇须端节斧状。触角第一至三节较疏,第四节起披较密的毛。前胸背板略圆,中部拱起,具粗刻点和皱褶。鞘翅沟较深,间室隆起,密布小刻点。前黄斑侧缘达鞘翅缘折中部。腹部腹面亦布满小刻点,胸腹面刻点粗,足毛较粗短。跗节第四节略呈双叶状。

猎物 不详。

271. 缘胸短角步甲 *Trigonotoma bhamoensis* Bates

分布 广西。

形态特征

体长雄虫约16mm,雌虫约19mm,体黑色,头与胸有强的绿色金属光泽,鞘翅黑褐色,光泽较弱。口须赤褐,下唇须斧状。触角向端部逐渐变赤褐,第一节长大,其余短小。触角长不达鞘翅,从第四节基部起着生密毛。头部光滑,前胸背板光滑具边、中部以前最宽,基部收窄、两侧有纵凹,雌虫基部具刻点,鞘翅端部向下收凹,第八、九纵沟间室有粗大刻点。各足股节膨大,前足尤甚。雄虫前足跗节基部3节膨大,各足胫节具不等纵列颇粗的刺毛,胸腹腹面均有刻点,向端部逐渐减少至无。

猎物 不详。

272. 铜胸短角步甲 *Trigonotama ewisii* Bates

分布 广西、四川。

形态特征

体长20mm左右,全体黑色,头与前胸背板闪绿铜金属光泽,口须端部赤褐色,下颚须端平截、下唇须斧状,复眼上方陷沟有皱,其它部分光滑。触角前3节有稀疏的毛,第四节基部起披密毛。触角颜色向端部渐变赤褐色,前胸背板光滑无毛,侧缘具边,中部以前较宽。鞘翅光泽较头胸弱,端部较尖,中间微拱。翅沟深、间室略隆起,第八纵沟有粗大刻点,各足股节较大,雄虫前足跗节基部3节膨大。腹面密生金黄色毛,各足胫节具几列颇粗的刺毛。腹面有光泽,胸腹面有稀疏刻点。

猎物 不详。

三、芫菁科 Meloidae

本科体型一般中等大小,筒形或粗短;体柔软,革质。鞘翅长达腹端,或短缩露出大部分腹节;质地柔软,端部分开,不在中缝相遇。体色幽暗,或鲜艳而具强烈金属光泽。头向下伸,与身体几成垂直,具有很细的颈。触角 11 节,丝状、念珠状或锯齿状,有的种类雄虫触角呈栉齿状。前、中足跗节各 5 节,后足跗节 4 节;每片爪纵裂为 2 片。本科的种类具有复变态,成虫产卵于土中,幼虫共 6 龄,第一龄幼虫蛃型,行动活泼,称为三爪蚴,蛃型幼虫发育为蛴螬型、象甲型(通称假蛹),以后又变为蛴螬型,最后化蛹。本科昆虫的经济价值比较复杂。成虫为植食性,某些种类是农作物的重要害虫,为害豆类、马铃薯,花生、甜菜、黄麻等作物,也有的为害牧草、苜蓿或黄芪等,对畜牧业和中药材造成一定的为害。幼虫为寄生性或捕食性。寄生种类的第一龄幼虫,三爪坳,直接附于寄主(如花蜂或蜜蜂等)体上,进入蜂巢内,以寄主的幼虫或蜂蜜为食。捕食的种类,幼虫在土内取食蝗虫卵或其它虫卵,在生物防治上可作为捕食性天敌加以利用。由于本科昆虫能分泌斑蝥素,有起泡及利尿等作用,很久以来在医学上予以利用,近年来在临床上更试用于治疗某些皮肤病及癌症。李时珍著的《本草纲目》中所载的"葛上亭长",系指豆芫菁属 *Epicallta* 的某些种类;我国中药店出售的"斑蝥"则属于斑芫菁属 *Mylabris* 的种类。

本科种类广泛分布于世界各地,我国目前已知 130 种左右。

273. 锯角豆芫菁 *Epicauta gorhamo* Marseul

分布 广东、广西、江苏、江西、湖北、浙江。

形态特征

体长 10.5~18.5mm,宽 2.6~4.6mm,近似圆筒形,头小于肩宽,黄褐色,复眼黑色,额部靠两触角窝内侧上方各有一黑色瘤,表面光滑,唇基和上唇均黑色,上唇上面密生长毛,前缘棕色,中央凹缺。头顶光滑。触角黑褐色,雄虫第三节以下扁平、第三节及末节最长,第三至第七节宽阔,呈锯齿状,每节的外侧各有 1 条纵凹槽。雌虫触角略扁,丝状。前胸背板黑色,表面布满刻点,长大于宽。比头窄。前半部两侧和背面向前收窄,后半部两侧接近平行,背面隆起,背端中部呈三角形凹陷。背板的中央纵条和端缘有灰白色毛列,小盾片毛亦灰白色。鞘翅黑色,表面绒毛无光泽,鞘翅的前后缘和外缘以及中央纵条纹均有灰白色毛。

猎物 幼虫捕食蝗卵。

274. 广西豆芫菁 *Epicauta kwangsiensis* Tan

分布 广西。

形态特征

成虫体长约 20mm,宽 5mm,除头外均为黑色。头小于肩宽,黄褐色,有不规则的深褐色斑,表面散布粗刻点,复眼黑色。额部靠两触角窝内侧上方各有 1 黑色瘤,表面光滑有光泽。唇基和上唇黑褐色,表面有粗刻点和黑色长毛,各自的前缘褐色光滑无刻点,上唇前缘中央凹入。触角黑色,丝状。雄虫第一二节及第三节基部密生黑色长毛,以后各节均有稀疏长毛,第三节最长,除第一节外,第三至第七节较宽,雌虫触角比雄虫触角细小,略短,无长毛。前胸背板长宽接近,表面密布细刻点,前半部两侧和背面向前渐收窄,后半部两侧近于平行,背面较平坦,近后缘中央有一个三角形凹陷,鞘翅表面无光泽,密布短绒毛。雄虫腹部末节腹板后缘呈弓形向前凹入,雌虫几乎平直。足细长,跗节 5—5—4,比胫节长。后足胫节外距比内距大,扁指形。雄虫前足胫距细小,仅 1 个,前足基节、股节和胫节均有黑色长毛。雌虫前足胫距 2 个,足无长毛。两性各爪均分裂。

猎物　幼虫捕食蝗卵。

275. 暗头豆芫菁　*Epicauta obscurocephala* **Reitter**

分布　内蒙古、宁夏、河北、北京、天津、山西、山东、上海、浙江、江西。

形态特征

体长11.5～17mm,宽3～4.5mm。体黑色,头部额中央有1条红色纵纹,有时头顶两侧亦为红色;额至头顶的中央有1条白色毛组成的纵纹。前翅背板中央和鞘翅中央各有1条由白色毛组成的斑纹,背板两侧、沿鞘翅侧缘、端缘和中缘、体腹面和足均密披白毛。触角丝状,较短细,第一节的一侧红色。前胸短小,长稍大于宽,两侧平行,前端束狭。鞘翅茎端约等宽。雌雄两性特征区别明显:雄虫后胸腹面中央有一个椭圆形光滑无毛的凹洼,各腹节腹板中部也稍凹,光滑无毛;雌虫无上述特征,体腹面全披毛。暗头豆芫菁在北方一年发生一代,幼虫有6个龄期。成虫于6月下旬出现,6月底产卵于土中,7月中下旬孵化为幼虫,以5龄幼虫(称为假蛹)在土室中越冬,次年6月以6龄幼虫在土室中化蛹,然后羽化为成虫。

寄主及猎物　成虫为害各种豆类、苜蓿、马铃薯、甜菜、花生、瓜类等;幼虫在土下取食蝗虫卵,据报道,每头幼虫一生可取食蝗卵45～104粒。

276. 绿芫菁　*Lytta caraganae* **Pallas**

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、宁夏、甘肃、河北、北京、山西、山东、河南、江苏、安徽、湖北、浙江、江西。

形态特征

体长11.5～17mm,宽3～5.5mm。体金属绿或蓝绿色,鞘翅具铜色或铜红色光泽。体背光亮无毛,腹面胸部和足毛十分细短。头部刻点稀疏,额中央有1个橙红色小斑。触角长约为体长的1/3,第5～10节念珠状。前胸宽短,前角隆起突出;背板光滑,刻点很细小稀疏,在前端1/3处中间有1个圆凹洼,后缘中间的前面有1个横凹洼,后缘稍呈波浪形弯曲。鞘翅具细小刻点和细皱纹。雄虫前、中足第一跗节基部细,腹面凹入,端部膨大,呈马蹄形;中足股节基部腹面有1根尖齿,雌虫无此特征。

寄主及猎物　成虫为害豆类、花生、苜蓿、刺槐、紫穗槐、黄芪、锦鸡儿;幼虫捕食蝗卵。

277. 眼斑芫菁　*Mylabris cichorii* **Linnaeus**

分布　河北、北京、安徽、江苏、浙江、湖北、福建、台湾、广东、广西、云南。

形态特征

体长11～19mm,宽4～7mm。头、胸、体腹面和足黑色,被黑毛。鞘翅黑黄两色相间,黑色部分被黑色细短毛,黄色部分被淡色细短毛,但在鞘翅基部的黄斑上有稀疏的黑竖毛。头部密布小刻点,额中央有1条光滑纵纹,此纹的中部常扩展成1个小光斑,触角短,棒状,11节,末节的基部与第十节的端部约等宽。前胸两侧平行,前端束狭;背板密布细刻点,中部有1个圆凹洼,后缘中间之前有1个三角形凹洼。鞘翅基部有1个圆形黄斑,两侧相对如眼睛状,在肩胛外侧还有1个小黄斑;在中部之前和中部之后各有1条横贯全翅的黄色宽横纹,翅的其余部分均为黑色。雄虫腹末节后缘向前凹,呈弧圆形;雌虫后缘平直。

寄主及猎物　成虫食害瓜类、豆类、番茄、花生、苹果等;幼虫捕食蝗卵。

278. 大斑芫菁　*Mylabris phalerata* **Pallas**

分布　江苏、浙江、湖北、江西、福建、台湾、广东、广西、云南。

形态特征

体长21～31mm，宽8～11mm。体色和鞘翅斑纹与眼斑芫菁相似，两者之间的主要区别是：(1)大斑芫菁的身体比眼斑芫菁长大得多；(2)大斑芫菁触角末节基部狭于第十节的端部；(3)大斑芫菁鞘翅的黑色和黄色部分均被黑毛，无淡色毛；(4)大斑芫菁鞘翅基部的1对黄斑较大，形状不规则。一年发生一代。

寄主及猎物　成虫为害豆类、瓜类、花生、芝麻、棉花、田箐、刺苋等；幼虫捕食蝗卵。

四、叩甲科 Elateroidae

体细长，色多暗，少数种类色泽具鲜艳的光泽，或具花斑。头横形，嵌入前胸；触角11～12节，锯齿状、栉齿状、丝状或扇状，着生处靠近眼；上唇可以自由活动；前胸与中后胸间连结疏松；前胸背板的两后侧角延伸呈刺状；前胸腹板突扁，楔形，插入至中胸腹板槽中，二者抵合时，能"叩头"，故名，仰卧时有跳跃习性，亦有称"嘎蹦"虫者。胫节细长，距小或无距；跗节的下方具爪间突；后足基节横生，具凹槽，以容纳股节。

幼虫长圆筒形，略扁，两侧平行，背面和腹面也近乎平行；体光滑而坚硬，红棕色，故名金针虫。但有的种类体色极淡，有的种类为深棕色近乎黑色；有的种类头部颜色很深，而腹部末端的中央部分颜色却很淡；还有的种类体极细长，色较淡，体节具横沟，似把每节分成3个小节；头部颜色深，横扁，前口器式；蜕裂线竖琴式；缺上唇，在上唇所在处有一鼻突。幼虫都生活在土壤中，有些生活在腐烂的植物中，如落叶和树桩中；有些种类生活在树皮下；广布于全世界，已知8 000余种，有些种类为害植物的块茎、根部、种子或幼苗；有的还能钻蛀竹笋和沙豆等。幼虫期较长，一般经2～3年始化蛹。

279. 沟金针虫 ***Pleonomus canaliculatus*** **(Faldermann)(图2-190a,b,d)**

分布　吉林、辽宁、甘肃、山东、河南、江苏、安徽、湖北、贵州等。

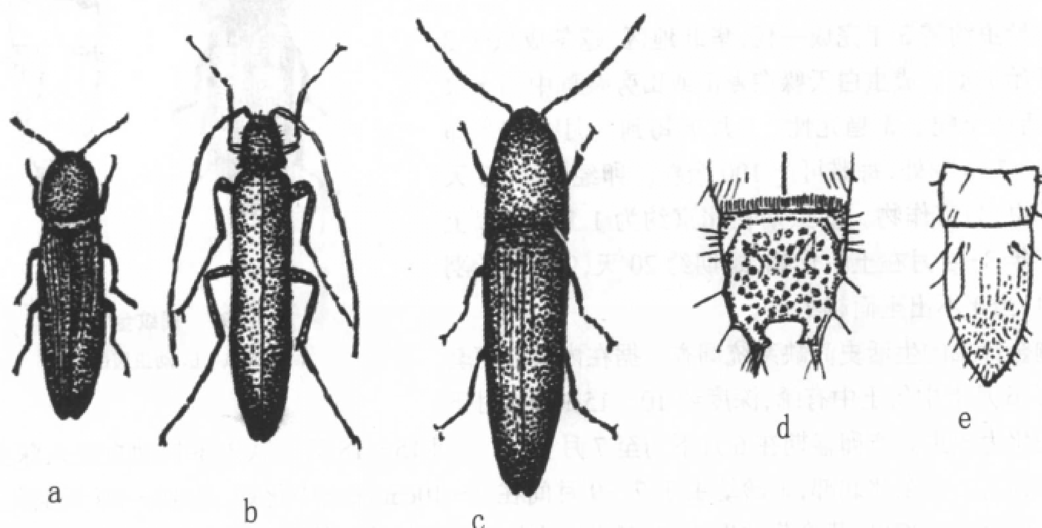


图2-190　沟金针虫 a. 雌成虫　b. 雄成虫　d. 幼虫腹部末端

细胸金针虫 c. 雌成虫　e. 幼虫腹部末端

形态特征

雌成虫体长14～17mm、宽4～5mm，体形较扁；雄虫体长14～18mm，宽约3.5mm，体形细长，浓栗色，全体密被金黄色细毛；头部扁平，头顶有三角形凹洼。雌虫触角11节略呈锯齿形，约为前胸长度的两倍；雄虫触角12节，丝状，长可达腹端；鞘翅表面有纵沟，其间密布刻点和细沟；足浅褐色，雄虫足细长。

幼虫体长 20～30mm，金黄色，体宽而略扁，体节宽大于长，背面中央有一条细纵沟。体表被有黄色细毛。头部扁平，上唇退化，其前呈齿状突起。末节黄褐色，背面有暗色近圆形的凹入，其上密布点刻，两侧缘隆起，每侧有 3 个齿状突起。末端分为尖锐而向上弯曲的二叉，每叉之内侧各有一小齿。

寄主有烟、麦、玉米、粟、高粱、马铃薯、甘薯、甜菜和番茄等。一般在耕作粗放田块为害严重。

280. 细胸金针虫 *Agriotes fuscicollis* Miwa(图 2-190c,e)

分布 吉林、辽宁、甘肃、山东、河南、江苏、湖北、贵州等省。

形态特征

雌成虫体长 8～9mm，宽约 2.5mm，暗褐色，密被灰色短毛，并有光泽。触角红褐色，第 2 节球形。前胸背板略呈圆形，长大于宽。鞘翅长约头胸部长的 2 倍，上有 9 条纵列点刻。足赤褐色。末龄幼虫体长 23mm，体较细长，圆筒形，色淡黄，有光泽。末节的末端不分叉，呈圆锥形，近基部的背面二侧各有一褐色圆斑，背面有 4 条褐色纵纹。

281. 褐纹金针虫 *Melanotus caudex* Lewis(图 2-191)

雌成虫体长约 9mm，宽约 2.7mm。体细长，黑褐色并被有灰色短毛。头部黑色，唇基分裂。前胸黑色，点刻较头部者为小。鞘翅与体同色，各有 9 条纵裂点刻。腹部暗红色，触角和足暗褐色。末龄幼虫体长约 25mm，宽约 1.7mm，体细长，圆筒形，茶褐色并有光泽。前胸和第 9 腹节带红褐色。头扁平梯形，上具纵沟并有小点刻。从第 2 胸节到第八腹节的各节前缘二侧均有新月形斑纹。末节扁平而长，尖端有 3 个小齿状突起，中齿较尖，红褐色。末节前缘二侧也各有一半月形斑，前半部有 4 条纵纹，后半部有褐纹并密布粗大较深点刻。

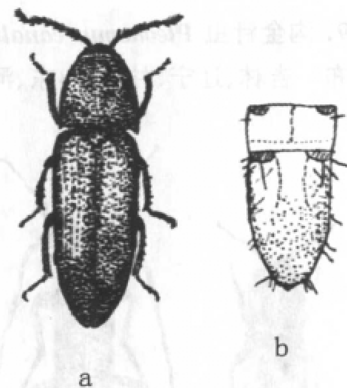


图 2-191 褐纹金针虫
a. 雌成虫 b. 幼虫腹部末端

金针虫类的生活史很长，常需 3～5 年才能完成一代，以各龄幼虫或成虫在地下越冬，深度约在 20～85cm 间。以幼虫期最长。

沟金针虫约需 3 年完成一代，华北地区，越冬成虫于 3 月上旬开始活动。成虫白天躲在麦田或田旁杂草中和土块下，夜出活动交配。无趋光性。3 月下旬到 6 月上旬产卵在土中 3～7cm 深处，每雌可产 100 余粒。卵经 35～42 天孵化为幼虫，为害作物。幼虫期在北京约为 1 100 天以上直至第三年 8～9 月在土中化蛹，蛹期约 20 天，9 月初始羽化为成虫，当年不出土而越冬。

细胸金针虫的生活史尚缺系统调查。据在内蒙古河套地区观察，6 月上中旬土中有蛹，深度约 10～15cm。6 月下旬陆续羽化为成虫。产卵盛期在 6 月下旬至 7 月上旬，卵期 15～18 天。秋末冬初幼虫潜入深土越冬，次春上升为害。在东北北部，末龄幼虫于 7～9 月间在 7～10cm 深土中化蛹，经 10～20 天羽化为成虫而越冬。成虫昼伏夜出，营隐蔽的生活，对腐烂植物的气味有趋性。约需 3 年完成一代。

金针虫的发生常与土壤温、湿度有关，如细胸金针虫适宜于较低温度，早春活动较早，秋后也能抵抗一定的低温，故为害期较长。沟金针虫适于旱地，但对土中水分也有一定的要求，其适宜土壤湿度约为 15%～18%。在干旱平原，如春季雨水较多，土壤墒情较好，为害加重。如 3～4 月表土过湿，幼虫也向深处移动。华北经验在春季金针虫为害时浇水，可减轻为害，因能迫使幼虫下移，也促进作物生长。细胸金针虫不耐干燥，要求较高的土壤湿度，约为 20%～25%。耕作精细地区一般发生较轻，耕作对金针虫可有直接的机械损伤，也能将土中的蛹、休眠幼虫或成虫翻至土表，从而遭受不良气候影响和天敌侵袭而死亡。在一些间作、套作面积较大的地区，犁耕次数较少，金针虫为害往往较重。

五、叶甲科 Chrysomelidae

萤叶甲亚科 Galerucinae

萤叶甲亚科属鞘翅目(Coleoptera)叶甲科,全部种类为植食性。本亚科的主要特征是:跗节伪4节;触角一般均长于鞘翅肩角,个别属的触角发生特化;前胸背板前、后角或位于其附近各具一毛孔,其中生一较长的刚毛;四周边缘多具边框;鞘翅多为长形,个别属为圆形,翅面上多数具刻点或毛,部分属还具有明显的纵脊;前足基节窝分关闭或开放两大类;雄虫腹端分凹刻和三叶状,雌虫多数腹端完整;后足多细长,股节膨大不明显,胫节端具刺或无,爪为附齿式、双齿式或单齿式。

本亚科部分种类为害烟草或茄科植物,有的种类能造成明显的经济损失。本科广布于世界各地,已知约1 600种。本文描述常见的6种,以便在生产中鉴别和应用。

282. 麦茎异跗萤叶甲 *Apophylia thalassina* (Faldermann)(图 2-192)

分布　吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、河北、山西、陕西。

为害　主要为害禾本科植物和烟草。

形态特征

成虫体长5.5～8.0mm。头顶、小盾片黑色,上唇及触角黑褐色。头部额区、前胸背板及足黄褐色。前胸背板有3个黑斑,中间的大,两边的小。鞘翅金绿色,带蓝色光泽;足的股节外侧黑褐色,身体腹面黑色。头顶具密集的刻点,角后瘤较小。前胸背板宽稍大于长,盘区具4个深浅不等的凹洼,整个背板密布刻点及毛。小盾片舌形,密布刻点及毛。鞘翅细长,两侧平行,翅面布满刻点及毛。雄虫前、中足第1跗节膨宽,股节粗壮;腹部末端具深的凹刻。



图 2-192　麦茎异跗萤叶甲
雄虫腹端

生物学特性

此虫在华北地区1年发生1代,以卵在田里土中越冬,3月中、下旬至5月中旬幼虫为害嫩茎基部,成虫食叶。

283. 印度黄守瓜 *Aulacophora indica* (Gmelin)(图 2-193)

分布　全国性分布,国外分布在俄罗斯(远东)、朝鲜、日本、越南、老挝、柬埔寨、泰国、缅甸、印度、不丹、尼泊尔、菲律宾、新几内亚、斐济。

为害　烟草、马铃薯、葫芦科等植物。

形态特征

成虫体长6.0～8.0mm。体色橙黄或橙红,有的个体颜色较深;后胸腹面及腹部黑色,腹部末节多为橙黄色。触角达及鞘翅中部,第2节最小,第3节略长于以后各节。前胸背板中央具一条弯曲的深横沟,两端达及边缘。鞘翅宽于前胸背板,中部之后略膨阔,盘区刻点细密。雄虫触角基节极膨大,鞘翅肩部及肩角下一小区域内被有竖毛;腹部末端三叶状,中叶长方形,表面具一大深凹(图 2-193a);雌虫臀板向后延伸,腹面末端呈三角形凹刻(图 2-193b)。

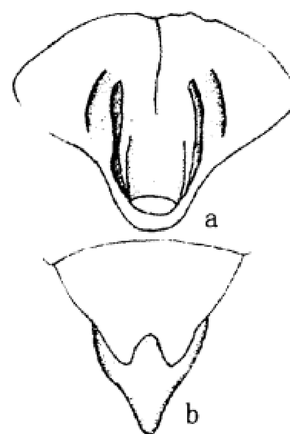


图 2-193　印度黄守瓜
a. 雄虫腹端;b. 雌虫腹端

生物学特性

此虫在我国北方1年发生1代,在南方1年发生3代。卵产于土表或土缝中,幼虫为害根部;成虫

食叶,食性广;以成虫在落叶或土缝间越冬。

284. 黑足黑守瓜 ***Aulacophora nigripennis*** **Motschulsky(图 2-194)**

分布 黑龙江、河北、内蒙古、甘肃、河北、陕西、山东、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、贵州;俄罗斯、朝鲜、日本、越南。

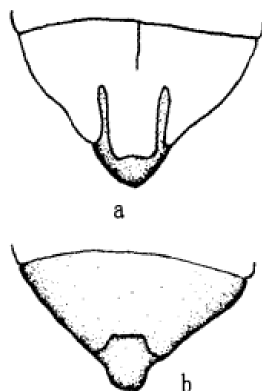


图 2-194 黑足黑守瓜

a. 雄虫腹端 b. 雌虫腹端

为害 烟草及葫芦科植物。

形态特征

成虫体长 5.5~7.0mm。全身光亮,头部、前胸背板及腹部橙黄色,上唇、鞘翅、后胸腹板及足黑色。触角灰黑色。小盾片栗色。头顶光亮,几无刻点。触角约为体长的 2/3,第 3 节略短于第 4 节。前胸背板宽小于长的 2 倍,两侧在中部之前膨阔;表面刻点极细,在前角不远具少量大刻点。鞘翅两侧在基部之后明显膨阔,盘区刻点均匀、密集。雄虫腹端三叶状,中叶长方形;雌虫腹端凹刻状。

生物学特性

不详。

285. 黑条麦萤叶甲 ***Medythia nigrobilineata*** **(Motschulsky)(图 2-195)**

分布 黑龙江、河北、陕西、山东、江苏、安徽、湖北、湖南、福建、广西、四川、云南;俄罗斯(西伯利亚)、朝鲜、日本。

为害 烟草及豆科植物。

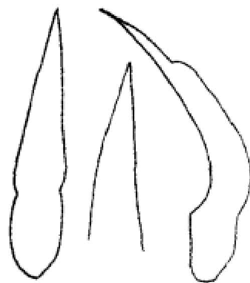


图 2-195 黑条麦萤叶甲

雄性外生殖器

形态特征

成虫体长 3.5~4.0mm。头部、前胸背板、小盾片、鞘翅、身体腹面及足黄色。跗节端部黑色。触角第 1 节黄色,第 2~11 节由浅褐色至褐色。鞘翅具 2 条黑纵纹。头部角后瘤发达,触角长达鞘翅中部,

第1节棒状，第2、3节约等长，是第1节长的1/3，第4节是第3节长的2倍，从第6节始，长度递减。前胸背板基部窄、端部宽；盘区隆起，中部两侧各一长凹，近基缘一短凹，两后角不远处各一凹；整个盘区具稀疏刻点。小盾片半圆形，无刻点。鞘翅基部窄，中部之后膨阔，翅面刻点间距离与刻点直径约相等。前足基节窝开放，爪附齿式；后足胫节端具一明显的刺。雄性外生殖器如图2-195所示。

生物学特性

幼虫食根，成虫食叶，1年发生1代，以成虫越冬。

286. 双斑长跗萤叶甲 *Monolepta hieroglyphica* (Motschulsky)(图2-196)

分布　全国广布，国外分布在俄罗斯(远东)、朝鲜、日本、越南、缅甸、印度、菲律宾、新加坡、马来西亚、印度尼西亚。

为害　烟草、茄科、禾本科、十字花科、杨柳科等植物。

形态特征

成虫体长3.6～4.8mm。体色棕黄，头及前胸背板颜色较深。触角除基部3节黄色外，余及足的胫、跗节黑褐色。中、后胸腹板黑色。每个鞘翅基半部有一近圆形淡色斑，周缘黑色，后缘黑色部分常向后伸出成角状，翅的后半部淡色。角后瘤横宽，触角超过体长之半。前胸背板宽大于长，表面隆突，刻点细密。鞘翅刻点均匀。雄性外生殖器如图2-196所示。

幼虫长形，白色，少有黄色，体表具排列整齐的瘤突和刚毛，腹节有较深的横褶；胸足3对；前胸背板及腹部末节背面骨化。

生物学特性

此虫在北方1年发生1代，以卵在土中越冬；幼虫生活于土中，以根部为食；成虫食叶，它是造成为害的主要虫态。

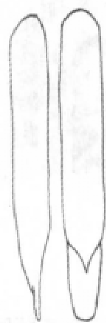


图2-196　双斑长跗萤叶甲
雄性外生殖器

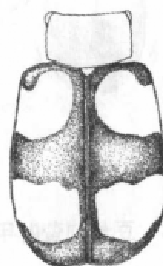


图2-197　黄斑长跗萤叶甲、鞘翅斑纹

287. 黄斑长跗萤叶甲 *Monolepta signata* (Olivier)(图2-197)

分布　河南、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、四川、贵州；印度、缅甸。

为害　烟草、棉花、豆类、玉米、花生等。

形态特征

成虫体长3.0～4.5mm。头部、前胸背板、鞘翅黄褐色。小盾片及胸部腹面黑色。触角黄色，也有为整个黑褐色的。腹部黄色，足的胫节端半部及跗节黑色。头部光亮，触角短于体长；前胸背板宽约为长的2倍，刻点明显，刻点间距约等于刻点直径；小盾片光滑无刻点；鞘翅四周被黑色包围，每个鞘翅形成2个黄斑。

生物学特性

不甚清楚。

288. 豆长刺萤叶甲 *Atrachya menetriesi* (Feldermann)(图 2-198)

分布 黑龙江、吉林、内蒙古、甘肃、青海、河北、山西、江苏、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、广西、四川、贵州、云南;朝鲜、日本。

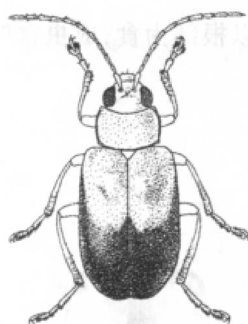
寄主 豆科、葫芦科、杨柳科、烟草等。

形态特征

体长 5~6.5mm。头(口器及头顶常为黑色)、前胸和腹部橙黄色,有时头的大部分黑褐;中、后胸、触角(基部 2~3 节黄褐色)和足(股节端部和胫节基部常淡色)黑褐至黑色。鞘翅和小盾片颜色变异较大,鞘翅有时黄褐色,仅翅端和侧缘黑色,有时后端 2/3 黑色或全部黑色;在后两种情况下小盾片亦为黑色。前胸背板有时具 5 个褐色斑:基部一横排 3 个,中部两侧各 1 个。头顶具极细刻点。触角第 1 节长,第 3 节为第 2 节的 1.5 倍,第 4~6 节近于等长,微长于第 3 节。前胸背板宽约是长的 2 倍,两侧较平直,向前略膨阔,表面明显隆凸;刻点变异颇大,按地区由北向南渐密,雄虫更明显。小盾片三角形,光洁无刻点。鞘翅刻点细密,雄虫在小盾片之后缝处有凹,此凹也呈现由北向南增大的趋势,黑龙江、青海、山西等地的标本,其凹很浅;广西和云南的标本,此凹大而深。雄虫腹部末节腹板三叶状。前足基节窝开放,后足胫节端部具较长刺;第 1 跗节长于其余 3 节之和,爪跗齿式。

生物学特性

本种在国内分布广,为害严重,在东北食害大豆,食性杂,可取食农作物和野生植物上百种。



2-198 豆长刺萤叶甲成虫

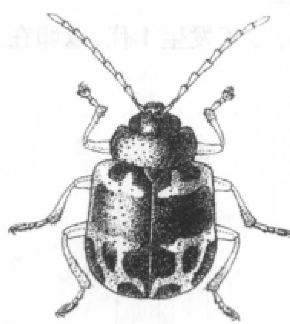


图 2-199 二纹柱萤叶甲成虫

289. 二纹柱萤叶甲 *Gallerucida bifasciata* Mostchulsky(图 2-199)

分布 黑龙江、吉林、辽宁、甘肃、河北、陕西、河南、山东、江苏、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广西、四川、贵州、云南。

寄主 大黄,荞麦,三裂绣线菊,烟草根、叶等。

形态特征

体长 7~8.5mm。体黑褐至黑色,触角有时红褐色;鞘翅黄色、黄褐或橘黄色,具黑色斑纹,基部有 2 个斑点,中部之前具不规则的横带,未达翅缝和外缘,有时伸达翅缝,侧缘另具 1 小斑;中部之后一横排有 3 个长形斑;末端具 1 个近圆形斑。头顶微凸,具较密细刻点和皱纹。雄虫触角较长,伸达鞘翅中部之后,2、3 节较短,第 3 节略长于第 2 节,第 4 节微短于 2、3 节之和的 2 倍,4~10 节每节末端向一侧膨阔成锯齿状,5~7 节约等长,微短于第 4 节;雌虫触角较短,伸至鞘翅中部,第 3 节明显长于第 2 节,第 4 节稍长于 2、3 节之和,末端数节略膨粗,非锯齿状。前胸背板宽为长的 2 倍,两侧缘稍圆,前缘明显凹

洼,基缘略凸,前角向前伸突;表面微隆,中部两侧有浅凹,有时不明显,以粗大刻点为主,间有少量细小刻点。小盾片舌形,具细刻点。鞘翅表面具两种刻点,粗大刻点较稀,成纵行,之间有较密细小刻点。中足之间后胸腹板突较小。

290. 四斑长跗萤叶甲 *Monolepta quadriguttata* (Motschulsky)(图 2-200)

分布 黑龙江;俄罗斯(西伯利亚)、朝鲜、日本。

寄主 大豆、麻、十字花科蔬菜、烟草等。

形态特征

体长 2.7～3.2mm。头部褐色,上唇黑色,触角黑褐色;前胸背板黄褐色;小盾片、鞘翅及缘折、身体腹面及足的胫节端部和跗节黑色;每个鞘翅基部和端部各一黄斑,基部黄斑四周被黑色包围,端部黄斑达翅缘及中缝。头部及角后瘤具横纹;头顶具刻点,触角长超过鞘翅中部,雄虫第 2、3 节等长,第 4 节长超过 2、3 节之和。前胸背板宽约为长的 2 倍,盘区较隆、刻点稀疏。小盾片光洁无刻点。鞘翅刻点明显粗于前胸背板,分大小两种,大刻点不规则排列,小刻点位于其间。

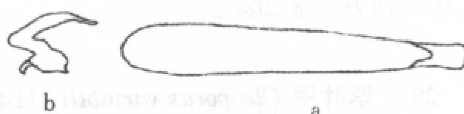


图 2-200 四斑长跗萤叶甲

a. 雄性外生殖器 b. 雌虫贮精囊

291. 柳氏黑守瓜 *Aulacophora lewisii* Baly(图 2-201)

分布 江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、云南;日本、越南、印度、锡金、斯里兰卡。

寄主 瓜类、烟草。

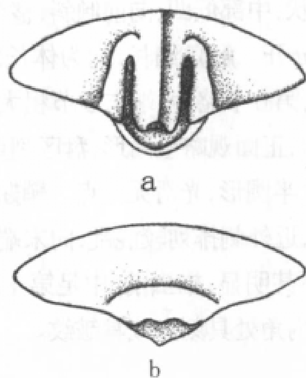


图 2-201 柳氏黑守瓜雌雄腹端

a. ♂ b. ♀

形态特征

体长 5.7～7.0mm。全身仅鞘翅、复眼及上颚顶端黑色,其余部分均为橙黄或橙红色。头顶光洁无刻点,触角之间隆脊细而明显,复眼大而圆实。触角伸至鞘翅中部,第 4 节与第 3 节等长或稍短,5 节以后各节长度大体相等,但微短于第 4 节。前胸背板宽为长的 2 倍,两侧缘在中部之前略膨阔,表面横沟直形,刻点极细,两前角刻点较粗密。小盾片三角形,光洁无刻点。鞘翅刻点细密。雄虫触角第 3～5 节较其余各节稍粗。

292. 黑跗瓢萤叶甲 ***Oides tarsatus*** **(Baly)**

分布 河北、陕西、江苏、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、广西、四川、贵州。

寄主 葡萄、野葡萄、烟叶。

形态特征

体长9.0~14.5mm。体卵形,稻草黄至黄褐色;触角末端4节(有时5~6节)、后胸腹板、腹部两侧及跗节黑褐至黑色。上唇基部有一横排较长的毛;头顶具明显细刻点;触角较粗短;前胸背板表面具细密刻点;小盾片几无刻点。鞘翅缘折小于翅宽的1/4,翅面刻点明显,较背板为粗;雄虫腹部末端三叶状,中叶前方明显凹洼。

293. 李叶甲 ***Cleoporus variabilis*** **(Baly)**

分布 黑龙江、辽宁、北京、河北、山西、陕西、山东、江苏、浙江、江西、湖南、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、贵州、云南;俄罗斯(西伯利亚)、朝鲜、日本。

寄主 李、桃、梨、苹果、蔷薇属、月季、委陵菜、酸枣、艾蒿、麻栎、长梗柳、算盘子属、野桐属、柠檬桉、玉米、蛮青刚。在广西鹿寨为害烟草叶。

形态特征

体长3~4mm,体宽2mm。南方个体较大,北方个体显然较小。

体形大小和体色等变异很大,是国内南北方桃、李、梨、苹果、栗等果树的重要害虫,又叫梨叶甲。体长卵形,背面一般蓝黑到漆黑色,有或无金属光泽,头部红褐色、光亮,有时头顶为黑色,触角基部黄褐,端部5节烟褐色,足完全红褐色或股节黑色,胫、跗节渐红褐,腹面蓝黑,有时带红色,前胸前侧片全部或仅前半部红褐色。此外,有的个体完全为红铜色,有的头、胸部和小盾片为土红色,鞘翅墨绿有闪光。头部无刻点或具微细刻点,头顶显著高凸、光亮,中央有一个明显的纵沟;复眼内沿有一条深宽纵沟,至眼的后方呈扇形加宽,并着生稀疏短毛;额唇基前缘平截,两侧明显高隆呈脊状,中部低凹,向前倾斜,整个外形呈匙状,表面着生稀疏细毛,光滑无刻点,其后缘以一条明显的横沟与头顶分开。触角细长,约为体长之半,第1节粗大、圆球形,第2节长卵形,短于第3节,第3~5节细长,彼此等长,第6节略短,端末5节粗大,雄虫第7、8两节略显粗长。前胸背板宽大于长,两侧缘直,向前端收狭,盘区高凸,正面观略呈筒形,盘区刻点粗浅,向前缘和两侧渐细而疏,至边缘几无刻点,后缘以前有一排细刻点。小盾片半圆形,光滑无刻点。鞘翅基部宽于前胸,肩胛显突,其下微凹,刻点粗大,行列清楚整齐,以肩下刻点最粗深,近外侧排列较混乱,向末端渐变浅细,行距光滑微凸。各足股节腹面着生一个刺状突起,有时后足的刺微小不甚明显;雄虫前、中足第1跗节宽大。前胸前侧片前缘强烈拱凸,边缘反卷,覆盖部分复眼,其表面光滑或仅内角处具刻点或具皱纹。

294. 甘薯叶甲 ***Colasposoma dauricum auripenne*** **(Motschulsky)(图2-202)**

分布 浙江、江西、湖南、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、云南。

寄主 在广西各烟区为害烟叶。

形态特征

本亚种以紫铜色个体所占比例较大,同时在种群内有相当数量的个体鞘翅红铜色、在肩胛下方有一个闪蓝色光泽的三角形斑,这是本亚种在体色上的重要标志。上唇一般黑色。触角基部6节蓝色,有金属光泽,很少黄褐色,端部5节通常较麦颈叶甲粗壮而扁阔,各节长度小于其宽度的2倍(图2-202a),但同时也存在端部5节筒形而不扁的。头部刻点更显粗皱,额唇基后部中央瘤突明显;头顶不甚高凸,中央纵沟不明显。前胸背板、鞘翅和小盾片基部刻点通常较麦颈叶甲亚种更粗密。鞘翅外侧肩胛后方短脊状褶皱粗而高隆,特别在雌虫,常向后超过鞘翅中部。雄虫阴茎端部两侧稍宽,末端稍钝。

生物学特性

甘薯叶甲在我国南方诸省区为害甘薯甚烈。成虫食害薯苗顶端嫩叶,特别在幼苗期,常使顶尖折断、幼苗枯死。7月上中旬为产卵盛期,卵产于薯田禾本科杂草的枯茎、豆类植物的枯根茎、枯萎的薯藤和小麦的断茎中。卵经8~10天孵化,初孵幼虫很快入土,啃食土中薯块或薯茎的地下部分,被害薯块呈麻点状,故湖南称为麻子红薯。老熟幼虫在深土中越冬。据四川省内江地区农科所资料,10月中旬过后,老熟幼虫逐渐停止取食,移至犁底层做土室越冬。1974年11月1日我们在湖南省宜章县调查,除极少数幼虫仍在薯块周围啃食外,大部幼虫已移至深土层中。据分层统计,在20cm以内的幼虫约占39%,在20~40cm的约占61%。翌年春暖,幼虫逐渐向表层移动。据1975年4月29日在宜章的调查,在土层20cm以内的幼虫和蛹占64.8%,20~40cm占35.2%,4月上旬有少数老熟幼虫化蛹,4月29日化蛹率为22.5%,4月20日个别羽化为成虫。蛹期约10天左右。6~7月份为成虫盛发期。一年1代或一年多1代。

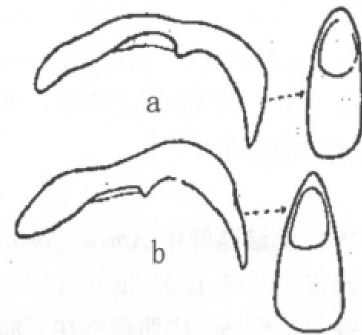


图2-202　雄性外生殖器,示阳茎端部(右侧为阳茎端)

a. 甘薯叶甲;b. 麦颈叶甲

295. 绿缘扁角叶甲 ***Platycorynus parryi*** **Baly**

分布　江苏、浙江、湖北、江西、福建、广东、广西、四川、贵州;朝鲜、越南。

寄主　杉木属、女贞、锡叶藤属、络石属,广西调查在富川县为害烟叶。

形态特征

体长7~10mm,体宽4~5.1mm。体色十分鲜艳,具强烈金属光泽,体背紫金色,前胸背板侧缘、鞘翅侧缘和中缝两侧绿色或蓝绿色,绿色的多或少有变化,有时较狭窄,有时很宽,扩展到盘区;体腹面常具金属蓝、绿、紫三色。触角基部4或5节棕黄或棕红;其中第1节背面常具金属色,端部6或7节黑色。头部刻点粗大,不密,唇基刻点密而深刻,头顶和额的中央有一条深纵沟纹,复眼之间有一条横凹沟,复眼的内侧和上方有一条向后展宽的深纵沟。触角长超过鞘翅肩部;第1节膨大如球形,第2节短小,3、4两节较细,约等长,较第2节长不到两倍,末端5节宽扁,长大于宽,也有端节长宽近于相等的。前胸背板横宽,中部隆凸如球形,侧边弧形,稍敞出,前角稍突出;盘区刻点较头部的细密,两侧刻点较大。小盾片舌形,具细小刻点。鞘翅基部宽于前胸,肩胛和基部均明显圆隆,刻点细小,排列成不规则纵行。前胸前侧片密布刻点和毛;前胸后侧片光亮,具细横皱纹。前胸腹板较宽阔,长大于宽,两侧中部各有一个三角形小突起,表面刻点和毛被很密。雄虫前中足跗节第1节明显地较雌虫的宽阔;爪具附齿。

296. 中华沟臀叶甲 ***Colaspoides chinensis*** **Jacoby(图2-203)**

分布　江苏、浙江、福建、广东、广西。

寄主　枫香,广西调查在钟山景为害烟叶。

形态特征

体长5.2~6.5mm,体宽3.1~4.2mm。体背金属绿色,腹面黑褐;触角及足淡棕黄,前者的末端3、4节黑色或黑褐。头部刻点较深、较密,头顶有纵皱纹,中央有一条深纵沟纹;额唇基的后半部刻点较粗大,前半部刻点细小。触角细长、丝状,达到或超过体长的2/3;第1节膨大,第2节短小,椭圆形,3、4两节约等长,第5节细长,约为第3节长的1.5倍,6、7两节与5节约等长,其

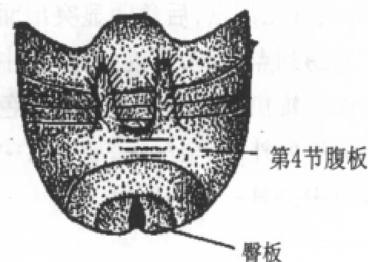


图2-203　中华沟臀叶甲

雄虫腹部腹面观

后各节稍短。前胸背板宽超过长的两倍,两侧向前端收狭;侧边弧形,向外敞出,前角向前突出;后缘稍呈波浪形;盘区刻点小而稀疏。小盾片心形,光滑。鞘翅与前胸基部约等宽,肩胛圆隆,刻点粗大,内侧及端部刻点较细小;在肩胛后面和翅的中部有隆起的横皱褶。前胸前侧片前缘凸出;前胸后侧片光亮。前胸腹板较宽,方形,长宽略等。雄虫第4腹节腹板中部有一对粗大的尖刺。雄虫前、中足跗节第1节宽扁;雌虫的狭长。

297. 桑皱鞘叶甲 ***Abirus fortunei*** **(Baly)**

分布 山东、江苏、浙江、湖北、江西、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南;越南北部、朝鲜。

寄主 桑、榆,广西调查在荔浦、浦北景为害烟叶。

形态特征

体长7~9.5mm,体宽3.4~5.2mm。体长近于圆柱形,具强烈金属光泽。体色变异较大,体背翠绿、宝蓝、紫黑或铜紫色,体腹面颜色较背面深,光泽较暗。前胸背板与鞘翅同色或异色,如属后一情况则背板中部常为紫金色或铜色。触角黑色,第1节背面常染金属色,第2、3两节,有时2~4节,棕红或黑红色。体背被较密的灰白色长竖毛。前胸背板和鞘翅有大小两类刻点,毛仅着生于小刻点上,每个刻点上有一根竖毛。头和体腹面被较密的卧毛或半竖毛。头部刻点粗大,相当密,唇基前端刻点紧密并密被短卧毛,前缘凹切。触角长超过鞘翅肩部;第1节膨大、球形,第2节短,长圆形,第3节细,与4~6节约等长,末端5节较宽扁,长明显大于宽。前胸宽显大于长,侧边明显,并稍敞出,前缘较平直,前角向前突出,后缘较厚,呈边框状;盘区密布大小不等的刻点。小盾片半圆形,中央有几个细刻点。鞘翅较前胸宽很多;肩胛圆隆,肩胛内侧的基部稍隆起,二者间有一条纵凹沟,自肩胛之下到翅端约1/6处有隆起的横皱褶;盘区具有大小两类刻点,但分布于翅端的刻点均细小。前胸后侧片稀疏的布有大而深刻的刻点。前胸前侧片前缘稍凸出。爪基具附齿。

298. 黑额光叶甲 ***Smaragdina nigrifrons*** **(Hope)**

分布 辽宁、河北、北京、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州;朝鲜、日本。

寄主 算盘子、白茅属、蒿属、栗属、柳、榛属、南紫薇,广西调查在桂平、富川、罗城为害烟叶。

形态特征

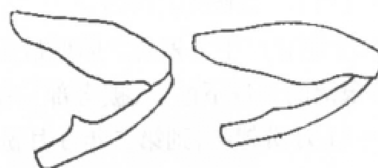
体长6.5~7mm,体宽3mm。体长方至长卵形。头漆黑,前胸红褐或黄褐色,光亮,有时具黑斑,小盾片、鞘翅黄褐或红褐色,后者具有2条黑色宽横带,一条在基部,一条在中部以后。触角除基部4节黄褐色外,其余黑色或暗褐色。腹面颜色雌雄有明显不同,雄虫大部红褐色,有时腹末端暗褐色,雌虫除前胸腹板和中足基节之间黄褐色外,大部黑色或暗褐色。足除基、转节黄褐色外,黑色。腹面毛被稀而短。头部在两复眼之间横向凹下,复眼内沿具稀疏短竖毛,唇基稍隆起,具稀疏深刻点,上唇端部红褐色,头顶明显高凸,前缘具斜皱。触角细短,达不到前胸背板的后缘,第3节最细,第4节略呈角状。前胸背板隆凸,光滑无刻点,后角明显突出而平展,与鞘翅基部十分密接。小盾片宽三角形,长宽相等,平滑无刻点。鞘翅刻点稀疏,不规则排列,中后方的黑横带沿翅缝和外侧向后延伸包围顶端,使鞘翅端部形似黄褐色斑。雄虫除腹面基本为红褐色外,前足胫、跗节亦明显较雌虫粗壮;雌虫腹面颜色多变,有时除前胸腹板黄褐色外,完全黑色,或有时中足基节间和1~2腹节红褐色,其余黑色,但其末端数节总是黑色。腹末节中央具一个圆凹窝。

299. 齿负泥虫 ***Lema*** **(*****Lema*****)** ***coromandeliana*** **(Fabricius)(图2-204)**

分布 福建、广东、海南、广西、四川、云南;越南、印度、斯里兰卡。

寄主 裸花鸭跖草,广西调查在南宁市地区为害烟叶。

形态特征


图 2-204　齿负泥虫
雄虫后足，示胫节齿的变异

体长 5.4～6.5mm，体宽 2～2.6mm。头、前胸背板和小盾片红褐色，上唇、额唇基、触角、中、后胸腹板和足黑色，鞘翅蓝色或蓝绿色。腹面颜色变化很大，有时全部红色，有时全部绿黑色，有时胸腹板两侧绿黑中部红色。头顶在两眼间微凸，中央有纵沟，有较密刻点；颈部光亮，无刻点。触角第 1、2 节短，3、4 两节近于等长，第 5 节最长，6、7 两节约等长。前胸背板宽略大于长，两侧中部强烈收缩，侧凹前后各有一条横沟，第 1 条浅，中部常中断，第 2 条较深；表面光滑，几无刻点。鞘翅较平，基后凹不显，翅基刻点粗大，翅端行距稍隆起。雄虫中足胫节中部之前稍弯曲，中部之后常有一个三角形齿，有时仅微突出；第 1 腹节中央有一条明显的纵隆线，长度约为第 1 腹节之半。

300. 中华萝藦叶甲 *Chrysochus chinensis* Baly（图 2-205）

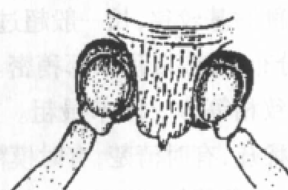
分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、青海、河北、山西、陕西、山东、河南、江苏、浙江；朝鲜、日本、俄罗斯（西伯利亚）。

寄主　据在广西调查该虫为害烟叶，文献记载为害茄、芋、甘薯、蕹菜、雀瓢、黄芪属、罗布麻属、曼陀罗、鹅绒藤、戟叶鹅绒藤。

形态特征

体长 7.2～13.5mm，体宽 4.2～7mm。体粗壮，长卵形；金属蓝或蓝绿、蓝紫色。触角黑色，末端 5 节乌暗无光泽，第 1～4 节常为深褐色，第 1 节背面具金属光泽。本种分布广，数量大，种内变异较大，是一个多型物种。关于本种的分类问题，今后尚需进一步研究。头部刻点或稀或密，或深或浅，一般在唇基处的刻点较头的其余部分细密，毛被亦较密；头中央有一条细纵纹，有时此纹不明显；在触角的基部各有一个光滑而稍隆起的瘤。触角较长或较短，达到或超过鞘翅肩部；第 1 节膨大如球形，第 2 节短小，第 3 节较长，约为第 2 节长的两倍，3～5 节长短比例有变异，或 3、4、5 节等长，或 3、5 等长而长于 4，或 5 长于 3、4，末端 5 节稍粗而且较长。前胸背板宽大于长，基端两处较狭；盘区中部高隆，两侧低下，如球面，前角突出；侧边明显，中部之前弧圆形，中部之后较直；盘区刻点或稀疏或较密或细小或粗大。小盾片心形或三角形，蓝黑色，有时中部具一红斑，表面光滑或具微细刻点。鞘翅基部稍宽于前胸，肩胛和基部均隆起，二者之间有一条纵凹，基部之后有一条或深或浅的横凹；盘区刻点大小不一，一般在横凹处和肩胛的下面刻点较大，排列成略规则的纵行或不规则排列。前胸前侧片前缘凸出，刻点和毛被密；前胸后侧片光亮，具稀疏的几个大刻点。前胸腹板宽阔，长方形，在前足基节之后向两侧展宽；中胸腹板亦宽，方形，雌虫的后缘中部稍向后凸出，雄虫的后缘中部有一个向后指的小尖刺。雄虫前、中足第 1 跗节较雌虫的宽阔。爪纵裂。

生物学特性


图 2-205　中华萝藦叶甲
（♂），示中胸腹板

本种在北方是一个十分常见的物种，食性比较杂，主要食害萝藦科、夹竹桃科和蝶形花科等植物，尤喜食萝藦科的鹅绒藤。幼虫在土中食根，成虫多出现于干燥向阳的地方。根据在北京的室内饲养并结合野外观察，此虫大约 1 年发生 1 代，以老熟幼虫在土室内越冬，次年春天在土室内化蛹，成虫 5 月中下旬开始出现，5 月底 6 月初产卵，6 月上旬至 7 月上旬为成虫盛期，7 月底数量明显减少，8 月底绝迹。成虫寿命一般为一个半月到两个月，最长的可达 3 个月。假死性强，稍微触动虫体或震动植株即坠地不动。白天活动取食、交尾；食量很大，食害叶片，啃成大缺刻或将叶片吃光只剩主脉；交尾可持续进行，时间可达半小时以上。雌虫一生可反复交尾、产卵多次，一个雌虫一天最多能产卵 58 粒，总产卵量多的达 1 000 粒左右，

最少的几百粒，如雌虫生活期长达三个月的，总产卵量往往超过 2 000 粒。卵产于土中，一般在土下 2～4cm 处，个别有产于土表的。卵期最短 6 天，最长 18 天。初孵幼虫黄色，蜕一次皮后变为乳白色；幼虫在植株根部的表皮下蛀食，被害部位呈隧道状，往往只剩木质部，不取食时则伏于土室中，体呈"C"字形；10～11 月份越冬，到第二年 3 月份开始化蛹。

301. 甘薯梳龟甲 *Aspidomorpha furcata* (Thunberg)

分布 江苏、安徽、浙江、湖北、江西、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、云南；越南、印度、菲律宾、印度尼西亚、马来半岛、斯里兰卡。

寄主 番薯属、牵牛花，广西调查在南宁市地区为害烟叶。

形态特征

体长 6～8.2mm，体宽 5～7mm。体型较小，在 8.5mm 以下，卵圆形或椭圆形，背面亦不算拱凸，敞边宽阔，最阔处约等于每翅盘面。体极光亮，活虫金黄，有时带金属绿闪光，死后金色渐渐褪却，但在强度光线下犹可或多或少发现金色闪光。干标本背面由淡黄至淡棕黄，亦有较深带熏烟色或鞘翅盘区全部呈酱褐色，而敞边为熏烟色的，但此种标本极少；鞘翅驼顶横条、盘侧中后部两条狭斜纹以及盘区刻点均稍深，为赭红色，斑纹有时非常模糊，有时清晰呈褐色，沿盘侧中部后弯至中缝处经常是一条淡色；如果深色个体，则驼顶前和盘侧缘中后部为淡色，但亦有盘区全部深色的；敞边基部深色斑赭红带灰，沾染整个基部。腹面、足及触角淡黄带乳色，后者末端一节半至二节黑色。

触角达到胸侧角或略超出，第 2、3 两节长度约为 1:2.5，第 2、6 两节约等长，末五节变粗，末节左右不对称，端尖形，略偏向外沿。前胸背板椭圆带橄榄形，侧角圆，但较 *A. fuscopunctata* 稍瘦狭，处于胸面中线后，表面光洁无刻点。鞘翅比胸基宽阔，肩角圆度与前胸侧角相仿佛；驼顶呈瘤状或带三角形凸形，有时很高耸，有时很钝塌；基、侧洼缺如，中洼一般消失，有时仅留浅小凹印；刻点细弱模糊，局部消失，各行排列不很均匀。腹面多少透明。爪：外齿较短小，内齿亦较短，第 1 内齿不超过主齿长度之半，这与 *dorsata* 的爪齿相似。

302. 柑橘台龟甲 *Taiwania obtusata* (Boheman)

分布 福建、台湾、广东、广西、海南、云南；越南、缅甸、印度、菲律宾。

寄主 广西调查在南宁市地区为害烟叶；文献记载为害苋属、青葙、虾钳菜、柑橘。

形态特征

体长 3.6～5mm，体宽 2.9～4mm。次圆(♂)或卵圆形(♀)，背面相当拱凸。活体金光闪闪，干标本淡黄到淡赭黄，有时或多或少带金绿色。后胸腹板大部黑色，一般仅于中足间的基部中央淡色，有时淡色扩大，以至仅剩下端半部或更小部分黑色。腹部中央或多或少黑色，最黑时仅两侧淡色；最淡时仅 2～4 节中部稍深。触角末端四五节一般略带熏烟色。

额唇基较狭，长一般超过中阔的 1.5 倍，有时接近两倍；表面光平，侧沟明显，刻点不太细小，且颇深显，分布稀疏，以顶半部稍密。触角 3、4 两节等长，或第 3 节稍长，从第 7 节起突然粗壮，8～10 各节长阔大致相等，9～11 节最粗。前胸背板狭椭圆或纺锤形，两侧相当狭圆，最阔处在中线或稍前；盘面刻点细弱稀疏，有时清楚，有时模糊。鞘翅基部较前胸稍阔，敞边不十分透明，其最阔处约为每翅盘阔之半或稍过，肩角前伸；驼顶突起很矮，两侧横条很阔，但不显突；刻点相当粗大，行列整齐，行距不算隆起，有时稍隆，以第 2 条最为宽阔。

303. 星斑梳龟甲 *Aspidomorpha miliaris* (Fabricius)(图 2-206)

分布 广东、海南、广西、云南；中南半岛、马来群岛、孟加拉、印度、安达曼群岛、印度尼西亚、菲律宾。

寄主 广西调查在南宁市地区为害烟叶；文献记载为害番薯属、旋花属、月光花属。

形态特征

体长10～15mm，体宽8.8～14mm。圆形或卵圆形。底色由稻草黄到棕黄，有时带乳色。前胸背板淡色，仅侧缘具细狭黑边。鞘翅黑斑很多变异，较整齐的每翅盘区约有10斑，靠近中缝3个，一处于基沿小盾片侧，一在驼顶后第1行距，盘尾沿中缝一个，常与敞边尾斑相合并；中部5个，自肩至盘尾排成斜纵行，第1个在肩瘤，第2个稍后，有时它们彼此相连接，其后3个均处于第3至6刻点行之间；盘侧二个，一在肩瘤侧，此斑大部沾染到敞边，一个在腰部；敞边基缘黑色，有时相当扩展；其后有斜形黑斑一个，由外缘弯向内，仅占敞边阔度之半；中后部一个，较阔，有时跨上盘侧。上述翅斑变异很大，有时淡色占优，黑斑减缩呈小点和狭条形，甚至仅存敞边基缘、中缝尾端的细黑边，以及每鞘翅盘区三、四个极小黑点；有时黑色增大，呈现为深淡分明的大黑斑，甚至再扩大使背面大部呈黑色，或整个盘面除驼顶和靠中缝带淡色外，余呈黑色，而敞边亦仅于中段有淡斑，但此种深色个体，在我国尚未发现，我们在海南岛、云南等地所采标本，系淡色的居多。腹面黑色，腹部外缘淡色，亦有仅后胸腹板呈黑色的。触角及足淡黄，前者末端三节黑色，末节端部带棕褐。

额唇基阔显胜于长，无刻点。触角第2节球形，显较第6节粗，第3节长于第2节或稍过之，第7节起变粗厚。前胸背板较狭，两侧仅达鞘翅敞边基缘中央，侧角阔圆，表面光洁无刻点。鞘翅驼顶平拱，不呈瘤突，盘区光洁，刻点极其细弱，靠中缝半边紧密、混乱，尤其在第1至3行距间；敞边较垂峻，有时外沿反翘；极宽阔，最阔时相等或略超过每翅盘区阔度，较狭长的个体则显逊于盘阔。爪：内沿明显具五齿，第1齿超出主齿长度之半。

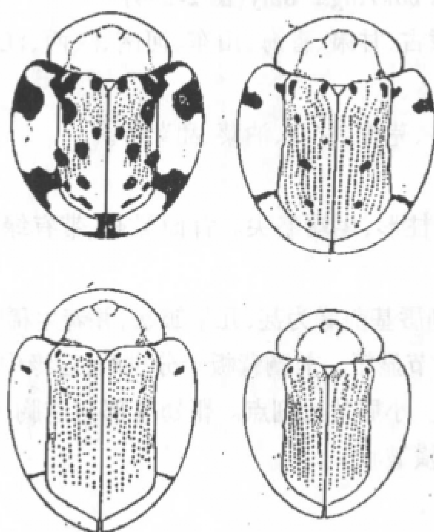


图2-206　星斑梳龟甲
背面观，示鞘翅花斑变异

304．小猿叶甲 *Phaedon brassicae* Baly(图2-207)

分布　湖北、江苏、江西、安徽、浙江、湖南、福建、台湾、四川、贵州、广西(南宁、钟山、荔浦、鹿寨)云南；越南。

寄主　白菜、萝卜、芥菜、胡萝卜、葱、甜菜、莴苣。广西调查在南宁、钟山、荔浦、鹿寨为害烟草叶片。

形态特征

体长3.4mm，体宽2.1～2.8mm。体卵圆形。背面金属蓝、紫或黑色，有时深铜绿色；腹面和足黑色或蓝黑色，腹面末节端缘棕黄；触角黑色，基部两节的腹面棕红色，复眼头部刻点相当粗密；额唇基凹陷，两腹眼之间隆起，头顶中央略凹。触角第2节约与第4节等长，明显短于第3节，该节细长，端末5节明显变粗、多毛幽暗。前胸背板侧缘接近直形，以基部较宽，渐向前收狭，前角近似圆形，前缘向内弧凹很深；盘区表面刻点密而深刻，沿中线有一条无刻点纵线；靠近侧缘较隆起，从正面看不见两侧边缘。小盾

片光滑无刻点。鞘翅外侧第9行刻点(至少中部之前)靠侧缘较近,离第8行较远,第10行位于侧缘,刻点行距上呈波纹状,有时具细刻点;缘褶靠近内沿具刻点,很密。腹面刻点较背面刻点粗大。

生物学特性

本种是我国蔬菜上一种重要的害虫,1年发生2~3代,以成虫在枯株、枯叶、杂草、苔藓等处潜伏越冬。卵产于叶片反面中肋上,产卵时先在菜肋上咬一较卵稍大的破口,产卵其中。以春秋两季发生最多。

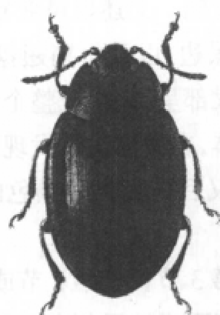


图 2-207 小猿叶甲

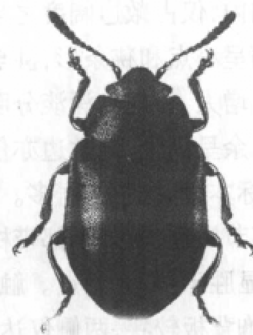


图 2-208 菜无缘叶甲

305. 菜无缘叶甲 *Colaphellus bowringii* Baly(图 2-208)

分布　东北、河北、山西、内蒙古、甘肃、青海、山东、河南、陕西、江苏、湖北、江西、浙江、福建、广东、广西、四川、贵州、云南;越南北部。

寄主　白菜、萝卜、芥菜、萝卜、芜菁、甘蓝、油菜、甜菜等。

形态特征

体长5mm,体宽2.5mm。圆柱形,尾端略尖。背面黑蓝,带有绿色光泽;腹面沥青色,跗节多少带棕。

头部刻点相当粗密,尤以两侧唇基前缘为甚,几呈皱状,并着生稀疏短毛。触角第3节较长,约为第2节长的2倍,余节渐短。端部5节显粗。前胸背板十分拱凸,后缘中部强烈向后拱出,表面刻点粗深,中部略疏,两侧较密,刻点之间平。小盾片无刻点。鞘翅基部与前胸等阔,刻点粗深,呈皱状,刻点之间隆起,以翅端更甚,紧靠缘褶处呈横皱状。

生物学特性

本种是我国南北广布的蔬菜害虫。成虫和幼虫在蔬菜叶背或心叶内啃食叶片成孔洞,虫粪狼藉,不堪食用,严重时将叶片吃光,仅留叶脉。成虫幼虫都有假死性,受惊时即缩足落地。盛暑高温时成虫入土或其它阴凉处越夏,秋凉时复出为害。卵产于菜根附近表土中或叶腋间。幼虫老熟入土化蛹。以成虫在土缝或枯株残叶下越冬。

306. 十八斑牡荆叶甲 *Phola octodecimguttata* (Fabricius)(图 2-209)

分布　湖南、福建、台湾、贵州、四川、广西;日本、缅甸、越南、印度、斯里兰卡、马来半岛、巴布亚新几内亚。

寄主　牡荆 *Vite cannabifolia*,烟草叶菊,广西调查在武鸣、鹿寨、荔浦等区为害烟叶。

形态特征

体长6mm,体宽2.8mm。头、胸、腹面和足淡黄色至深棕红色,鞘翅烟褐色;头顶中央具1小黑色斑;前胸背板具3个小黑斑,排成倒三角形,前2后1;鞘翅具8个乳白色圆形斑,排成4排,每排2斑,其中基部2斑较小,另鞘翅外侧和端缘也为乳黄色,中缝为深棕色;触角除基部4节外黑色。头顶平,具细

密刻点，靠近触角窝内侧具一半弧形凹纹。触角基部 3、4 节光亮，端节略粗，多毛幽暗。前胸背板两侧缘直，基缘中部略拱出，具边框；盘区平，刻点很细。小盾片长三角形，表面光洁。鞘翅基部较前胸背板为宽，刻点较粗，除肩后刻点外，排成规则纵行，行距上具微细刻点。

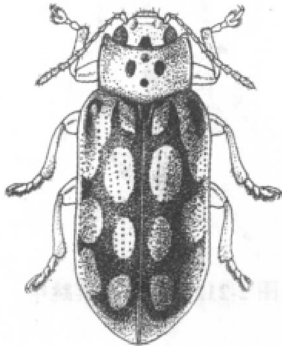


图 2-209　十八斑牡荆叶甲

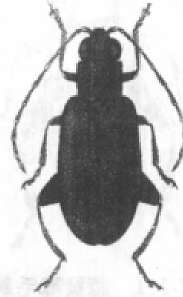


图 2-210　波毛丝跳甲

307. 波毛丝跳甲 *Hespera lomasa* Maulik(图 2-210)

分布　河北、山东、山西、陕西、湖北、湖南、江西、福建、广西、广东、四川、贵州、云南；越南北部、不丹、缅甸、印度、斯里兰卡。

寄主　季氏木蓝 *Indigofera gerardiana*、玉米花丝、落花生，广西调查在靖西为害烟草叶片。

形态特征

体长 2.3～3mm，体宽 1.0mm。一般为深棕色，也有较深黑或较淡者；前足、中足与触角基部呈棕红色或棕黄色，有时较深；触角端部及后足股节末端多呈棕黑色，头顶颜色较头之前部为深。背面被毛颇密，一般为金黄色或近于银色，毛向不一，在鞘翅上若干区域呈波浪形。头顶表面粗糙，密被短毛；额瘤三角形，触角之间狭窄，隆起似脊，触角约为体长的 2/3，以第 2 至第 7 节为最长。前胸背板近似方形，宽略大于长，两侧缘直，后角斜行，不甚明显微粒状，密布短毛。鞘翅基部显较前胸背板为宽，两侧平行，向后略膨大，盘区中部以前每翅各有一相当清楚的凹陷，靠近基部及中部之后明显隆凸。表面粗糙，呈微粒状；毛被颇密，部分呈波浪，尤以凹陷处及中部后隆凸处最明显。

308. 葱黄寡毛跳甲 *Luperomorpha suturalis* Chen(图 2-211)

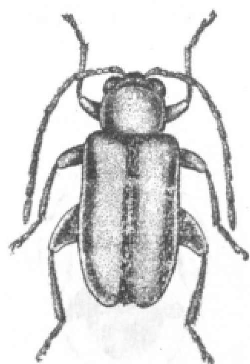
主要异名　*Luoeromorpha suturalis similis* Chujo。

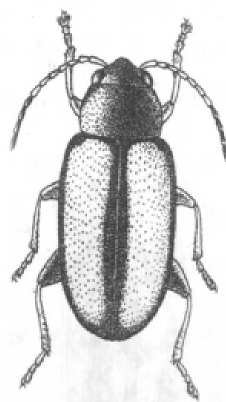
分布　吉林、内蒙古、河北、山西、江苏、安徽。

寄主　葱、韭、蒜、烟草。

形态特征

体长 3.3～4.2mm，体宽 1.5mm。本种体色颇有变异，主要有两个色型。两种色型可同时在同地发生。典型色型为棕红色，头部黑色，中胸及后胸腹板及触角(除基部 3 节棕红色外)棕黑色。鞘翅周缘包括中缝染为深色或黑色；另一种色型为体黑色，仅前胸、前足、中足棕红色。体长卵形，头部及背面均有皮革状网纹。头顶有细刻点，很深刻；额瘤略斜、似三角形，不甚显著。雄虫触角较长较粗壮，向后伸达鞘翅末端，第 2、3 两节细小，第 4 节约为前 2 节长度之和的 2 倍，余节略短，约为第 2、3 节长的 1.5 倍；雄虫触角很短，向后伸仅达鞘翅中部。前胸背板有小刻点，中部两侧有一浅凹陷，两侧边缘直。鞘翅两侧平行，表面刻点粗大，靠近中缝刻点更紧密。足之跗节较长。雄虫前足跗节第 1 节显著膨阔，呈长卵形。


图 2-211　葱黄寡毛跳甲


图 2-212　黄宽条菜跳甲

309. 黄宽条菜跳甲 *Phyllotreta humilis* Weise(图 2-212)

分布　黑龙江、吉林、内蒙古、新疆、河北、山东、山西、甘肃、陕西、江苏;俄罗斯(西伯利亚)、蒙古。

寄主　十字花科蔬菜。

形态特征

体长 1.8~2.2mm,体宽 0.9~1.0mm。头、胸部黑亮;腹面也呈黑色,鞘翅所具黄色纵条斑极宽,其最狭处也占翅面宽度之一半有余,而以肩部下最宽阔,外侧几接触边缘,渐向内斜下,但中央无弓形弯曲,内侧前后端略斜,向内缘接近;各足胫节、跗节及触角呈棕色,后者末端数节色泽较深或呈棕黑色。头顶分布稀疏刻点两触角间隆起,脊纹颇明显。触角伸至鞘翅中部,第 2、3、4、6 节近乎相等,第 5 节略长。前胸背板有时具皮革状细网纹,刻点很深密。鞘翅刻点较细、浅,分布整齐,部分呈行列状。雄虫腹末节中央具一小凹陷。

310. 黄直条菜跳甲 *Phyllotreta rectilineata* Chen(图 2-213)

分布　江苏、浙江、湖南、广东、广西、海南、云南;越南。

寄主　油菜等十字花科蔬菜。

形态特征

体长 2.2~2.8mm,体宽 1.0mm。体型颇长,黑色极光亮,似带金属光泽,触角基部 3 节、各足跗节均呈棕红色,后者色泽较为深暗;鞘翅中央黄色纵条斑直形,仅在外侧呈现极浅的弯状,其前端伸至鞘翅基缘。头顶密布粗深刻点,额瘤消失,中央有一极短小深刻纵沟,此沟有时短如刻点;触角之间不甚狭窄,光滑无刻点。触角约为体长之半,第 5 节较长。前胸背面略高凸,分布深大刻点。小盾片光滑。鞘翅刻点粗深,排列整齐,如成行成列。

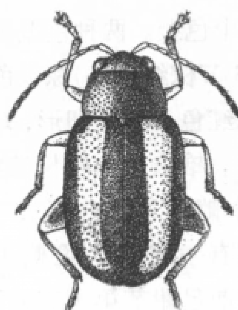

图 2-213　黄直条菜跳甲


图 2-214　黄曲条菜跳甲

311. 黄曲条菜跳甲 *Phyllotreta striolata* (Fabricius)(图 2-214)

分布 全国;朝鲜、日本、越南。

寄主 十字花科蔬菜、甜菜、葫芦科。广西调查在全区各烟区均有发生,为害烟草根、叶。

形态特征

体长 1.8~2.4mm,体宽 0.9mm。黑色光亮,触角基部 3 节及跗节深棕色。鞘翅中央黄色纵条外侧凹曲颇深。内侧中部直形,仅前后两端向内弯曲。头顶仅于复眼后缘以前部分有深刻点,触角之间隆起显著,脊纹狭隘。触角第 1 节颇长大,第 2、3 两节等长。第 4 节等于第 3 节,余节以第 5 节为最长,第 6 节最短小,雄虫第 4、5 两节特别膨大粗壮。前胸背板散布深密刻点,有时较疏。小盾片光滑。鞘翅刻点较胸部的浅细,其排列多呈行列趋向。

生物学特性

本种是我国南北分布最广的蔬菜害虫,为害严重。幼虫食根,可传播白菜腐烂病、成虫食叶,特别在幼苗期,常造成毁种。一年发生 3~6 代、成虫在菜根周围的土隙或细根上产卵。幼虫孵化后即沿细根逐渐食向主根,使表皮形成纵横黑色烂斑。老熟幼虫在土中化蛹,成虫寿命数月至一年,可连续产卵,极活泼,善于跳跃,在土隙、杂草中越冬。

312. 黄狭条菜跳甲 *Phyllotreta vittula* (Redtenbacher)(图 2-215)

分布 黑龙江、吉林、内蒙古、新疆、河北、山西、甘肃、陕西、山东、河南;俄罗斯(西伯利亚)、亚洲中部、欧洲中部。

寄主 十字花科蔬菜、甜菜、葫芦科。

形态特征

体黑色,头部及前胸背板具绿色金属光辉;触角基部 6 节棕黄,极光亮,其余各节渐深暗,至末端呈黑褐色;足之股节多为棕黑色,胫节、跗节棕色,后者色泽更浅。头顶分布细小刻点,触角之间不甚高耸,脊纹也不尖锐。触角伸达鞘翅肩部稍后,第 2 至第 6 节中以第 5 节为最长,其余 4 节彼此长度近等。前胸背板两侧中部略呈弧形,表面具皮革状细网纹,满布深密刻点。鞘翅基部与前胸背板等阔,两侧平行,末端较宽阔,中央黄色纵条斑直形,甚狭小,仅占翅面的 1/3,前端近翅基之外侧端部略呈一直角凹曲,不盖及肩胛,末端向内略弯,表面分布刻点行列。

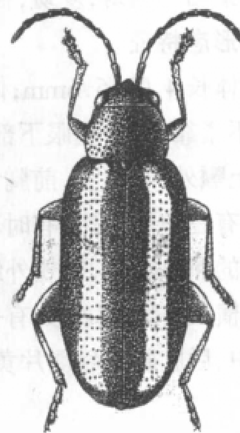


图 2-215 黄狭条菜跳甲

313. 马铃薯叶甲 *Leptinotarsa decemlineata* (Say)

马铃薯叶甲分布于北美和欧洲的许多国家,现已传至中亚和俄罗斯的远东等地。主要为害烟草、马铃薯、茄子和番茄等茄科植物。

形态特征

成虫 体长 9~12mm,宽 6~7mm,黄色或橙黄色。头顶中央有一黑色心形斑,各复眼后方有一黑斑,但常被前胸背板遮盖。前胸背板中区有一倒八字形黑斑。每一鞘翅上具 5 条黑色纵纹。雄虫外生殖器的阳茎为圆筒形状,明显弯曲,端部扁平,长为宽的 3.5 倍。

卵 椭圆形,长约 1.65mm,宽约 0.74mm,黄色或橙黄色,具光泽。

幼虫 腹部膨大而隆起。一龄幼虫长约 2.6mm,暗红色;四龄幼虫长约 15mm,砖红色。幼虫头顶有一倒 Y 形蜕裂线;触角 3 节;头壳每侧各有 6 只侧单眼,分上下两组排列,上方一组 4 只,成矩形排列于触角的后上方,下方一组 2 只,位于触角的后下方;幼虫为下口式,上唇下缘为 W 形,其中央的缺刻较深。

蛹　离蛹,长9~12mm,橙黄色。

生物学特性

马铃薯叶甲以成虫在10~50cm深的土壤中越冬。由于各地有效积温的差异,马铃薯叶甲每年可发生1~4代,在多代区有世代重叠现象。

六、瓢甲科 Coccinellidae

314. 大红瓢虫 *Rodolia rufopilosa* Mulsant(图2-216)

分布　江苏、浙江、四川、福建、广东、广西;缅甸、印度、印度尼西亚、日本、菲律宾。

猎物　吹绵蚧、蚜虫、叶螨。

形态特征

体长5.0~6.0mm;体宽4.6~4.8mm。虫体周缘近于圆形,鞘翅肩角部分最宽,呈半球形拱起,密披金黄色细毛。复眼黑色,头部、前胸背板、小盾片、鞘翅全为单一的鲜红色。腹面及足为黄红色。头部及前胸背板的刻点细密而单一,鞘翅上的刻点在细刻点之间还有稀疏的粗刻点。复眼椭圆形。小盾片近于等边三角形。前胸腹板中部拱起,纵隆线伸达前缘。爪在中部分叉。

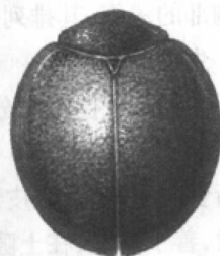


图2-216　大红瓢虫

315. 十一星瓢虫 *Coccinella undecimpunctata* Linnaeus

分布　河北、山东、山西、陕西、甘肃、新疆;非洲北部、欧洲。

猎物　烟蚜,麦蚜,棉蚜,艾蒿蚜等。

形态特征

体长4.0~5.6mm;体宽3.0~4.1mm。虫体周缘卵圆形。头黑色,复眼黑色,内侧黄斑不及眼宽之半,不紧靠复眼,复眼下部内凹处有小黄斑,不与眼侧相连;唇基黑色,前缘常有细的黄色条纹;上唇黑色,上颚外面黄色。前胸背板黑色,前角有三角形黄白色斑。小盾片黑色。鞘翅基色为黄色,在小盾片两侧有三角形白斑(有时不明显),小盾片下鞘缝上有一圆形黑斑,此外每一鞘翅上各有5个黑色斑:肩胛上的黑斑最小,鞘翅外缘1/3和2/3处各有一黑斑,前斑大于后斑,鞘翅中部略前近鞘缝处有较大的黑色横斑,鞘翅3/4处有一小黑斑,此斑与外缘2/3处的黑斑斜列,这是与李斑瓢虫区别之处。腹面黑色,中、后胸腹板后侧片黄色。足黑色。

316. 二星瓢虫 *Adalia bipunctata*(Linnaeus)(图2-217)

分布　北京、河北、山东、山西、河南、陕西、福建;古北区、非洲、南美洲。

猎物　柳蚜、桃粉蚜、棉蚜、麦二叉蚜等。

形态特征

体长4.5~5.3mm;体宽3.1~4.0mm。体周缘卵圆形,头部黑色,复眼内侧各有一个半圆形的黄白色斑,复眼黑色,触角黄褐色,唇基白色,上唇黑色。前胸背板黄白色而有一"M"形黑斑,有时黑色部分扩大而成一个大斑。小盾片黑色。鞘翅橘红至黄色,每一鞘翅中央各有一个黑色斑。鞘翅上的色斑变异甚大,向浅色型的变异时鞘翅上的黑斑缩小以至消失,或在黑斑边缘有浅色的外环;向深色型的变异时鞘翅基色为黑色,两鞘翅上共有12个浅色斑,或仅有4个、2个浅色斑。腹面除腹部外缘黑褐色外,其余部分为黑色。足黑至黑褐色。触角约为额长的1.5倍。后基线伸达腹板的3/4处而弯向前外侧。爪的基部有一尖齿。

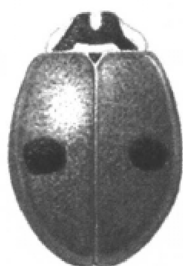


图 2-217　二星瓢虫

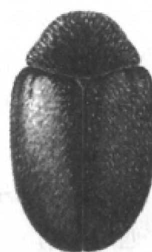


图 2-218　黑襟毛瓢虫

317. 黑襟毛瓢虫 *Scymnus*(*Neopullus*)*hoffmanni* Weise(图 2-218)

分布　北京、河南、山东、安徽、江苏、浙江、江西、福建;朝鲜、日本。

猎物　烟蚜、棉蚜及其它蚜虫、叶螨。

形态特征

体长 1.9～2.2mm;体宽 1.4～1.5mm。长椭圆形,弧形拱起,背面密披黄白色毛。头部、触角、口器均为红褐色至黄褐色。前胸背板暗红褐色而中部有一大型黑斑。小盾片黑色。鞘翅基色为红褐色,由鞘翅的基部小盾片的两侧、沿鞘翅缝形成一个基部宽阔、末端收窄的黑色斑,鞘翅的两侧亦为黑色。但色斑常有变异:浅色的类型背面基色为红褐色,前胸背板基部在小盾片之前有一个三角形的黑斑,小盾片黑色,鞘翅基缘小盾片两侧至鞘翅缝的 5/6 处形成狭长的三角形黑斑;深色的类型前胸背板黑斑扩大,仅两前角保留暗红褐色的部分,鞘翅基缘、两侧缘及鞘翅缝的两侧黑色,仅于每一鞘翅的中部、自肩胛之后延至鞘翅末端保留暗红褐色的部分。腹面中部黑色至黑褐色,腹部末端三节常为红褐色。足红褐色至黄褐色。

与这个亚属中的近似种区别为:本种前胸背板从背面看明显收窄,前胸腹板中隆区的长度相当于基部宽度的两倍;后基线的后缘较接近第一腹板的后缘。

雄性外生殖器　弯管末端有一丝状突起;阳基侧叶较短于中叶。

318. 深点食螨瓢虫 *Stethorus punctillum* Weise(图 2-219)

分布　北京、河北、山东、新疆、江苏;西伯利亚至欧洲。

猎物　烟蚜、棉红蜘蛛、柑橘红蜘蛛、豆红蜘蛛等叶螨类。

形态特征

体长 1.3～1.5mm;体宽 1.0～1.1mm。卵圆形,中部最宽,中度拱起。体全为黑色。但触角、口器、股节末端、胫节及跗节为褐黄色。后基线的后缘伸至第一腹板中部而后向前弯曲到达前缘。

雄性外生殖器阳基细长,侧叶末端有毛突,侧叶及毛突的长度几乎到达阳基中叶的末端。弯管细长,其长度相当于阳基的 2.8 倍;弯管囊的内突长而有较短的外突。

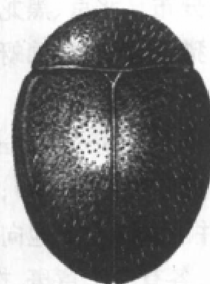


图 2-219　深点食螨瓢虫

319. 广东食螨瓢虫 *Stethorus cantonensis* Pang

分布　湖南、福建、广东、广西、江西。

猎物　烟蚜、柑橘红蜘蛛、木瓜红蜘蛛及其它叶螨类。

形态特征

体长 1.37～1.46mm;体宽 1.0～1.02mm。卵圆形,中部最宽。全体黑色,但唇基至两复眼之间的下半部为黄色。触角、口器、股节末端、胫节及跗节黄色,基节及股节的大部分为黄褐色。后基线宽阔,

平滑，后缘伸至第一可见腹板长度之半而后向前弯曲到达靠近前缘角处。

雄性外生殖器阳基细长，向侧叶方向弯曲；侧叶的长度伸达阳基中叶的 2/3 处。侧叶末端有一较长的刚毛突，内侧近末端处着生一较短的刚毛。弯管囊的内突长而外突不明显。

320. 拟小食螨瓢虫 ***Stethorus parapauperculus*** **Pang**

分布　广东、广西、湖南。

猎物　甘蔗红蜘蛛、木瓜红蜘蛛、豆红蜘蛛及其它叶螨类。

形态特征

体长 0.98～1.20mm；体宽 0.7～0.9mm。卵圆形，最宽处在虫体中部，末端较收窄；拱起；腹面也较突起。全体黑色，但触角、口器、跗节、胫节、股节及基节为黄至浅黄褐色。背面披灰白色细毛。头部刻点较细致及稀疏，前胸背板刻点也较细致，鞘翅刻点较粗大。后基线宽阔，伸展超过第一可见腹板之半而后向前弯曲到达近前缘角处。

雄性外生殖器阳基粗短，侧叶较短于中叶。基柱长于中叶及基片总长的两倍。弯管粗短，并于末端近 1/6 处作反向弯曲；弯管囊外突钝圆，内突圆锥形，均甚短。

321. 长突毛瓢虫 ***Scymnus*** **(*****Neopullus*****)** ***yamato*** **Kamiya**

分布　河北、河南、山东、安徽、江苏、浙江、江西、福建；日本。

猎物　烟蚜、槐蚜、棉蚜及其它蚜虫。

形态特征

体长 2.3～2.8mm；体宽 1.4～1.5mm。体长卵圆形，弧形拱起，背面披黄白色毛。头部黄棕至棕红色，触角及口器棕色。前胸背板黑色而两前角棕色。小盾片黑色。鞘翅棕色至棕红色，鞘翅基缘、鞘翅缝两侧及侧缘黑色。腹面黑色，但前胸背板缘褶及鞘翅缘褶常为棕红色。足棕黑色，但胫节及跗节色泽较浅。

该种与黑襟毛瓢虫甚相似，但鞘翅两侧较平直，腹面第二可见腹板与其后各节色泽分界不明显。在形态上前胸腹板突中隆区较长，其长度相当于基部宽度的三倍。雄性外生殖器弯管末端也有一丝状突起，但其着生处的形态有所区别；阳基侧叶仅稍短于中叶。

322. 双七瓢虫 ***Coccinula quatuordecimpustulata*** **(Linnaeus)**

分布　北京、黑龙江、辽宁、内蒙古、河北、山东、山西、河南、陕西、甘肃、新疆、江西；日本。

猎物　烟蚜、棉蚜、柳蚜、麦蚜、艾蒿蚜、菜蚜等。

形态特征

体长 3.3～4.0mm；体宽 2.6～2.9mm。体周缘卵圆形。头部黄色，头顶黑色(雄)或头部黑色而复眼附近有黄色斑(雌)；复眼黑色，触角黄褐色，上唇深黄色，口器大部分黄色。前胸背板黑色，前角有黄斑，并沿侧缘狭窄地向后伸延，前缘黄色而将两角的黄斑相连，并在中部向后伸延。小盾片黑色。鞘翅黑色，各有 7 个黄斑，按 2、2、2、1 排成内外两行。腹面黑色，缘褶及中胸后侧片、后胸前侧片的后半和第一腹板外侧黄色。前、中足股节末端及胫节红褐色，后足跗节及胫节末端红褐色。跗爪黑色。围绕后胸腹板的侧隆线不到达中央。第 5 腹板后缘雄虫轻微内凹而雌虫齐平；第 6 腹板后缘雄虫明显半圆形内凹而雌虫圆弧形凸出。

323. 双斑隐胫瓢虫 ***Aspidimerus matsumurai*** **Sasaji**

分布　浙江、江西、福建、广东、台湾、云南。

猎物　蚜虫。

形态特征

体长3.5～4.8mm;体宽2.9～3.4mm。雄性较小而雌性较大。体卵圆形,但两侧的弧度较大,中度隆起。头部、触角、口器棕红色。前胸背板黑色而两前角及前缘红色。小盾片黑色。鞘翅黑色而各在中央稍近基部有一圆形红斑。腹面胸部黑色,前胸腹板后侧片及中胸腹板前侧片棕红色,腹部及足棕红色。

雄性外生殖器弯管囊成圆弧形,内突明显,弯管较粗,近末端1/3处有膜状的外缘延达末端。阳基中叶成舌形。

324. 变斑隐势瓢虫 ***Cryptogonus orbiculus*** **Gyllenhal(图2-220)**

分布 浙江、江西、湖南、福建、广东、云南;日本、印度、斯里兰卡,马来群岛、密克罗尼西亚。

猎物 烟蚜、棉蚜、菜缢管蚜、豆蚜(槐蚜)及其它蚜虫。

形态特征

体长2.2～2.8mm;体宽1.9～2.2mm。短卵形,半球形拱起。前胸腹板纵隆线自基部平行伸出,于前缘之后汇合成半圆,半圆的前缘与前胸腹板的前缘不相连接而有若干距离。额黄色(雄)或黑色(雌);复眼灰黑至黑色;唇基、触角及口器褐黄色(雄)或黑褐色(雌)。前胸背板除前缘及前角外全为黑色;小盾片黑色。鞘翅黑色,中央各有一红色的圆斑。鞘翅上的色斑变异甚大:黑色型的变异红斑缩小以至消失;浅色型的变异斑点扩大,或鞘翅末端出现端斑而与中斑相连成各种特殊的色斑,以至黑色全部消失。

雄性外生殖器弯管的外突长而内突短,弯管末端渐尖细。阳基中叶稍长于侧叶。

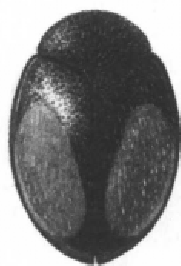


图2-220 变斑隐势瓢虫

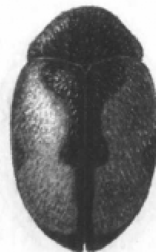


图2-221 连斑毛瓢虫

325. 连斑毛瓢虫 ***Scymnus quadrivulneratus*** **Mulsant(图2-221)**

分布 河北、江西、陕西、甘肃、新疆;独联体、蒙古。

猎物 烟蚜、棉蚜及其它蚜虫,叶螨。

形态特征

体长2.8～3.1mm;体宽2～2.2mm。体短卵形,鞘翅两侧中部稍近于平行。头部棕黄色(雄)或黑色(雌),前胸背板黑色而两前角棕黄色,雌性的棕黄色斑常扩大而与黄色的前缘相连。小盾片黑色。鞘翅黑色而各有前后排列的两个浅黄棕色的斑点。前斑往往连达外缘。前后两斑往往扩大互相连接而成葫芦形的斑点。腹面黑色,但前胸背板缘褶、鞘翅缘褶为黄棕色,足黄棕色。鞘翅上粗深与细浅的刻点相间。前胸腹板两纵隆线向前收窄,中隆区狭长,其长度相当于基部宽度的三倍。后基线向后几乎伸达第一可见腹板后缘而成弧形向前角方向伸出,止于腹板的1/2处。后基区内的刻点向后基线附近有光滑而无刻点的部分。

326. 纤丽瓢虫 ***Callineda sedecimnotata*** **(Fabricius)**

分布 广东、云南;菲律宾、印度尼西亚。

猎物　蚜虫。

形态特征

体长6.0～7.2mm；体宽5.0～6.1mm。复眼黑色或灰黑色。前胸背板基部二侧各有一个黑斑。小盾片黑色。每一鞘翅上各有8个较小的黑斑，在鞘翅上成2、3、2、1排列。触角长于额宽，锤节明显，其中端节最大，顶端弧形。复眼卵圆形，有明显的内凹。唇基前缘在两前角之间齐平。前胸背板缘褶无凹陷。前胸腹板基部至中部拱起，有纵隆线。后基线不完整。爪具基齿。

327. 黄缘巧瓢虫 *Oenopia sauzeti* Mulsant(图2-222)

分布　广西、贵州、四川、云南、西藏；缅甸、印度。

猎物　烟蚜、棉蚜、菜蚜、柳蚜及其它蚜虫。

形态特征

体长3.5～4.2mm；体宽3.1～3.2mm。虫体周缘椭圆形。头部黄白色(雄)或黑色(雌)，复眼黑色。前胸背板黑色，前角上各有一四边形的黄白色斑，沿外缘伸达基角。小盾片黑色。鞘翅基色黄色，鞘翅缝黑色，中央部分扩展成横椭圆形的黑斑，在末端之前扩展为横四边形的黑斑，此外分别于每一鞘翅上前部中央有一横四边形的黑斑，且在中线的1/2至2/3处有一四边形的黑斑。腹面全为黑色，但雄虫中胸后侧片黄色。足大部分黑色，仅胫节深褐色(雄)，或大部分黄褐色而基部及后足股节部分黑色(雄)。鞘翅缘褶全为黄色。触角锤节明显。复眼近于圆形，凹入明显。唇基前缘在两前角之间轻微内凹，上唇两侧不被遮盖。前胸腹板具隆线。中胸腹板前缘中部明显内凹。后基线不完整。爪细小，有基齿。

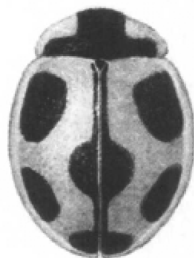


图2-222　黄缘巧瓢虫

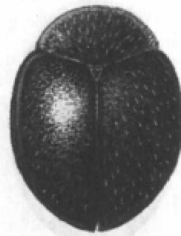


图2-223　刀角瓢虫

328. 刀角瓢虫 *Serangium japonicum* Chapin(图2-223)

分布　浙江、江西、湖南、广西、云南、四川、台湾、广东；日本。

猎物　蜡蚧、粉虱。

形态特征

体长1.65～2mm。体周缘短卵形，虫体突肩型。背面有光泽，披稀疏的细毛。头棕红色；前胸背板黑棕而外角棕红色；小盾片及鞘翅黑棕色。腹面缘析、前胸腹板及腹部的外缘及后缘棕红色；中、后胸腹板及腹基部的中央部分黑棕色。足棕红色。色泽的分界不明显。

雄性外生殖器弯管囊的外突及内突不明显，阳基的一侧有侧突，侧突的末端及其不对称的两个方向着生细毛束，中叶弯扭。

329. 华鹿瓢虫 *Sospita chinensis* Mulsant

分布　江苏、浙江、江西、湖南、湖北、福建、广东、广西、云南。

猎物　烟蚜及其它蚜虫。

形态特征

体长6.8～7.1mm；体宽4.2～4.8mm。虫体周缘长椭圆形，鞘翅末端收窄。基色为栗褐色而有浅

黄色的斑纹。头部有时在复眼内侧部分黄色。前胸背板前角有浅黄色斑,有时中线中部亦有黄色纵纹。小盾片与基色相同。鞘翅上各有5个浅色黄斑。腹面及足与背面的基色相似或较浅;鞘翅缘褶内侧黄色,形成腹面的黄色周缘。头部刻点粗深而稀,前胸背板刻点细密而浅,鞘翅刻点细密而深,连缘有较粗的刻点。触角锤节不紧密,末节长过于宽。复眼椭圆形,小眼面细,触角基部附近弧形凹入。唇基前缘平直。上唇半圆形。

330. 大突肩瓢虫 *Synonycha grandis* (Thunberg)

分布　福建、广东、广西、云南;日本、印度、缅甸、菲律宾、印度尼西亚。

猎物　甘蔗绵蚜及其它蚜虫。

形态特征

体长11.0~14.0mm;体宽10.2~13.2mm。虫体周缘近于圆形。头部黄色。前胸背板黄色,中央有梯形的大黑斑,基部与后缘相连。小盾片黑色。鞘翅黄色,上有13个黑斑;3个位于鞘缝上,其余在每一鞘翅上以1、2、2排列;其中鞘缝1/3处的黑斑最大,中部向两侧稍突出,鞘缝上2/3处的小黑斑成不规则形,鞘缝端上的黑斑近于方形;外线上1/3和2/3处的两黑斑成长方形伸达外缘;中线近肩胛和2/5、2/3处各有一黑斑,前两斑较大,横形,后者较小。鞘翅边缘有深色的细缘线。腹面褐色或褐黄色,色泽较背面为深。前胸腹板中央隆起,纵隆线伸至前足基节窝前缘;前胸背板缘褶前侧部有浅陷。后基体伸达后缘而止于外缘之前。第5腹板后缘雄虫齐平而雌虫微外突,第6腹板雄虫外露,后缘内凹,而雌虫露出甚少,且后缘凸出。

七、象甲科 Curculionidae

微小至大形甲虫,头部前方延长形成鼻状突起,一般色泽钝,亦有鲜明呈金属光泽者,体表平滑、粗糙、刻点、线纹,种种不一,且有鳞片或毛被。虫体形状有卵形、长形、圆柱形、粗短、细长等。头部前口式,呈球状,所谓鼻状突起,长短不一,其末端装口器,亦可称喙。复眼突出,触角有线状、膝状、串珠状、棍棒状,10~12节,末端膨大部自3节组成。鼻突起有短而宽者,或长而向下弯曲者,有沟容纳触角,口小而强,缺上唇,上颚扁平,铗状,有齿,口鬚短而稳,前胸有与中胸等幅者,亦有较狭者,足有长,有短,前中两足的基节圆形,后足基节椭圆形,前基窝后方闭塞,胫节有时有附物,跗节5节,有简单形,亦有呈叶片状,第4节小而隐,爪普通一对,鞘翅一般盖于全腹,后翅有发达有消失,腹部腹板5节,最初2节愈合。

幼虫称象甲型,体肥而弯曲,头部发达,无足,体表平滑或有皱纹,有突起供移动用,一般隐居生涯,栖地性种类色泽淡白,日出性种类暗褐色或绿色。成虫、幼虫均草食性。幼虫中不少种类是潜根性,潜根性幼虫老熟常以寄主纤维与肛门所排出绢丝作茧,或在土中筑土室以化蛹。蛹为裸蛹,可以卵、幼虫、蛹或成虫越冬,成虫中往往有行夏眠种类。卵一般产入植物组织内,雌虫常以口器在组织内穿孔,然后产卵其中,某些种类单性生殖。缺真正水栖性种类。以幼虫寄生于水生植物根部的种类较多。成虫活动性有夜间或日间之别,一般动作迟缓,但有迅速飞行种类。

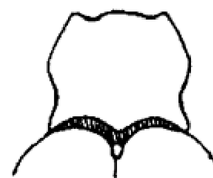


图2-224　鞍象
前胸背板形态

本科为昆虫中最大科之一,已知约40 000种。

331. 鞍象 *Neomyllocerus hedini* (Marshall)(图2-224)

分布　陕西、湖北、江西、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南;越南。

为害　烟草、大豆、棉花、桃树、麻栎、青冈、东爪木、核桃等。

形态特征

成虫体长4.0～4.5mm,宽1.7～1.9mm。体长椭圆形,体壁黑色或红褐色,密被金绿色圆形鳞片和暗褐色毛状鳞片。头、喙的中隆线及其两侧光滑。前胸背板两侧各有一条被覆褐色毛状鳞片的黑色宽纹,宽纹等于或宽于中间的绿纹,绿纹向基部逐渐缩窄。鞘翅中区有许多不规则的暗褐色斑点,斑点被覆暗褐色毛状鳞片。喙短,宽略大于长,端部略缩窄,背面相当洼陷,中、侧隆线明显、中隆线延长到额。触角着生于喙端部,柄节粗,端部逐渐变粗,中间弯,索节1、2节等长,7节比棒节1短得多,棒梭形。眼很大,非常突出,离前胸前缘很近。前胸长略短于基部之宽,前末端两侧略圆,其后缩窄,近端部突然放宽;后缘深二凹形,后角尖锐,前缘突出,并向上弯成弓形,酷似鞍形;表面刻点被鳞片遮蔽。小盾片长略大于宽,被覆灰色磷片。鞘翅基部分别缩圆,肩明显,两侧平行,向后略放宽,中间之后最宽,端部分别缩图;行纹细,刻点密,行间扁平,各有一行直立灰色长毛。足细长,暗褐色至黑色,被覆灰白色毛状鳞片,股节有小而尖的齿。

危害季节　在云南省发生于5月下旬至7月下旬;在广西发生于4月下旬至6月下旬;在广东省发生于3月下旬至7月中旬;在湖北省发生于9月中旬。

332. 棉尖象 *Phyroscaphus gossypii* Chao(图2-225)

分布　辽宁、内蒙古、甘肃、河北、陕西、山东、河南、江苏、安徽。

为害　烟草、棉花、玉米、大豆、大麻等。

形态特征

成虫体长3.9～4.7mm,宽1.7～2.1mm。体长椭圆形,体壁红褐色,被覆淡绿色略发金光的磷片。前胸背板具3条模糊的暗褐色纵纹,鞘翅遍布暗褐色云斑;触角棒褐色。鞘翅行间散布半直立鳞毛,其长小于行间宽。头较宽;喙长大于宽,两侧平行,具侧隆线,中间具深沟,喙腹面基部前中间有一个小齿。触角柄节细长,略短于索节与棒节之和,索节1长于2,棒长卵形。眼几乎不凸出。前胸宽略大于长,略呈梯形,后缘宽于前缘,基部前最宽,后缘中间略突出。小盾片长宽略相等。鞘翅基部无隆线,行纹细,刻点长,行间略隆。足股节基部1/3处有一个尖齿,胫节端部内侧有端刺。雄虫腹板中间略凹,前胸、鞘翅略较窄;雌虫腹板中间较平,前胸、鞘翅略较宽。

此虫严重危害棉花,1年发生1代,以幼虫越冬,幼苗期成虫咬断嫩尖,蕾铃期为害叶片、花叶、苗尖和蕾铃等部分,引起落铃,直接影响产量。在山东省有危害烟草叶片的报道。

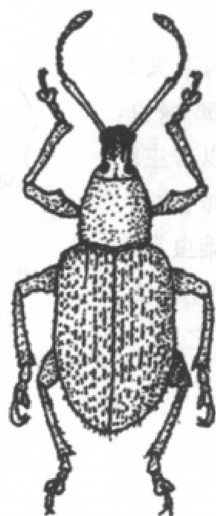


图2-225　棉尖象成虫

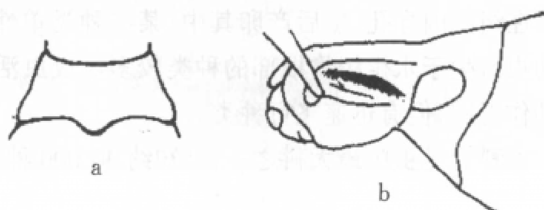


图2-226　柑橘斜脊象

a. 前胸背板　b. 喙侧面,示触角沟中的斜脊

333. 柑橘斜脊象 *Platymycteropsis mandarinus* Fairmaire(图 2-226)

分布　陕西、湖北、江西、湖南、福建、广东、广西；越南。

为害　烟草、花生、大豆、棉花、柑橘、板栗、油桐、桃、桑。

形态特征

成虫体长 5.0～5.7mm，宽 1.8～3.1mm。体长椭圆形，密被淡绿或黄褐发绿的鳞片。触角和足红褐色。头喙刻点小，喙短，中间和两侧具细隆线，端部放宽。触角较细，柄节细长而弯，超过前胸前缘；索节头 2 节细长，棒颇尖，触角沟有 1 条斜隆线。前胸梯形，略窄于鞘翅基部；基部呈深、宽的二凹形，中叶三角形，端部较钝。小盾片很小。鞘翅卵形，肩倾斜，顶端分别缩成角，背面密布细而短的白毛；行纹细而深，行间平，刻点小而稀。足股节粗，具很小的齿。

此虫为我国南方常见的杂食性害虫。在福建 1 年发生 1 代，以幼虫在土壤中越冬。

334. 蓝绿象 *Hypomeces squamosus* Fabricius(图 2-227)

分布　河南、江苏、安徽、浙江、江西、湖南、台湾、福建、广东、广西、四川、云南；越南、柬埔寨、泰国、缅甸、马来半岛、印度尼西亚、菲律宾。

为害　烟草、柑橘类果树、桑、茶、橡胶、棉花、小麦等。

形态特征

成虫体长 12.8～15.1mm，宽 4.8～6.0mm。体肥大而扁，略呈梭形，体壁黑色，密被均一金光闪闪的蓝绿色鳞片，鳞片间散布银灰色直立柔毛(雄)或鳞片状毛(雌)，鳞片表面往往附有黄色粉末。有的个体鳞片灰色、珍珠色、褐色或暗铜色，个别个体鳞片为蓝色。头喙背面扁平，中沟宽而深，长达头顶，两侧各有 2 条或弯或直的浅沟。触角短粗，柄节长达眼中间；索节 2 长于 1，3 略短于 1，4～7 节长宽约相等，棒长卵形，端部尖。眼十分突出。前胸宽大于长，基部最宽，呈二凹状，端部窄得多，截断形，两侧几乎直，后角尖，前角在眼后突出成一个短尖突，中沟宽而深，两侧有不规则的刻痕。小盾片三角形。鞘翅肩部宽于前胸基部，向后缩窄，每一鞘翅端部缩成上下两个锐突，上面的较大；行纹刻点大而深，行间扁宽。雄虫前足基节后的 2 个尖状突起较明显。

本种是我国南方省区广泛分布的杂食性种类。在福建 1 年发生 1 代，以成虫及幼虫在土壤中越冬，成虫活动能力不强，有群集性。

335. 蒙古土象 *Xylinophorus mongolicus* Faust

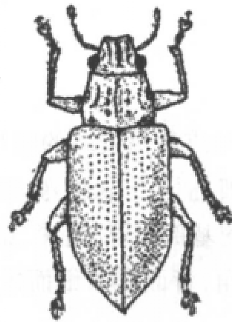
分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山东；蒙古、朝鲜、前苏联。

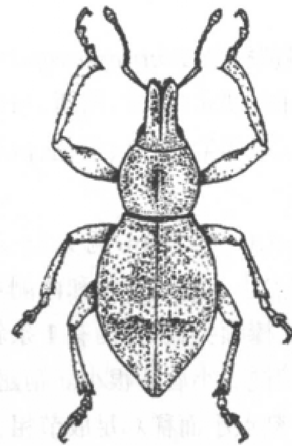
为害　烟草、甜菜、玉米、棉花、花生、豌豆、洋槐、杏树、核桃等。

形态特征

成虫体长 4.4～5.8mm，宽 2.3～3.1mm。体卵圆形，被覆褐色和白色鳞片，褐色鳞片在前胸中间和两侧形成 3 条纵纹，白色鳞片在前胸近外侧形成 2 条淡纵纹，在鞘翅行间 3、4 基部和肩部形成白斑；鳞片间散布细长的毛。触角和足红褐色。喙短而扁平，中沟细，长达头顶，额较宽。触角索节 1 为 2 长的两倍，3 长略等于宽，棒长卵形，端部尖。前胸宽大于长，两侧凸圆，前端略缢缩，后缘有明显的边。小盾片三角形，有时不明显。鞘翅宽于前胸，基部无龙骨状边；行纹深而细，线形，行间扁，散布成行细长的毛，毛端部截断形，鞘翅端部的毛尖。前足胫节内缘有一列纯齿，端部向内外放宽。

此虫为杂食性重要害虫，在黑龙江省严重为害甜菜，在山东省为害烟草。在黑龙江省两年发生一代，第一年以幼虫越冬，第二年羽化后仍蛰居于土室以成虫越冬，隔年羽化出土。成虫不能飞，有群居性。卵散产于土内，幼虫取食腐殖质和植物根系。


图 2-227　蓝绿象成虫


图 2-228　大灰象成虫

336. 大灰象 *Sympiezomias velatus* (Chevrolat)(图 2-228)

分布　辽宁、内蒙古、河北、山西、山东、江苏、安徽、陕西、湖北。

为害　烟草、紫穗槐、洋槐、核桃、桑、榆、棉花、大豆、甜菜等。

形态特征

成虫体长 7.3～12.1mm,宽 3.2～5.2mm。体宽卵形,被覆灰白发金黄色光泽的鳞片和褐色鳞片。褐色鳞片在前胸中间和两侧形成 3 条纵纹,在鞘翅基部中间形成长方形斑纹;鞘翅中间有一条白色横带,横带前、后两侧散布褐色云斑。喙短,长略大于宽,中沟端部宽而深,基部缩窄,伸至头顶。触角柄节短,仅达眼的前缘,索节 7 长大于宽。眼较大。前胸宽大于长,两侧略隆,中间最宽,中沟细,颗粒大而明显。鞘翅基部有细隆线;行纹宽而深,刻点明显,行间较隆。前足胫节端部向内弯,有端齿,内缘有一列小齿。雌虫末一腹板端部较尖,基部两侧各有一沟纹,雄虫末一腹板端部钝圆,基部两侧无沟纹。

此虫为杂食性昆虫,2 年发生 1 代,第一年以幼虫在土内越冬,第二年以成虫越冬。成虫不能飞,出土后群集于幼苗取食,卵成块产于叶片。幼虫在土内取食腐殖质和须根,并钻至 60～100cm 深处造土室越冬,翌年春暖继续取食,化蛹、羽化后在原地越冬。

337. 呈贡灰象 *Sympiezomias chenggongensis* Chao

分布　云南省的陆良、呈贡、昆明、富源。

为害　烟草、油橄榄。

形态特征

成虫体长 6.0～10.0mm,宽 2.7～4.2mm。体瘦小,被覆金黄色发出金属光泽的鳞片,前足基节的鳞片有时发绿。口上片被覆白色小鳞片,发淡绿金属光泽。前胸中沟线,往往被鳞片掩盖,中纹明显,顶区颗粒扁而稀;前胸宽大于长。鞘翅中带略明显。

此虫不能飞翔,行动迟钝而缓慢,有假死性。在云南,6 月份发现其危害烟叶。

338. 宝石灰象 *Sympiezomias gemmius* Zhang

分布　云南陆良。

为害　烟草。

形态特征

成虫体长 7.9～8.3mm,宽 3.4～4.3mm。身体黑色。前胸长略短于宽,长宽比为 1∶1.2;中沟细而深,有时仅在前胸前半部和基部明显;前胸中间的颗粒扁平,不突出。鞘翅中间无白色带,密被浅绿色鳞

片，并掺杂有红色和淡黄色鳞片，具强烈金属光泽，两侧为淡绿色鳞片覆盖，光泽较暗；鞘翅行间具短鳞片状倒伏毛。足黑色，被覆稀疏的黄绿色鳞片，并有倒伏毛。

339. 毛束象 *Desmidophorus hebes* Fabricius(图 2-229)

分布　上海、江苏、浙江、江西、湖北、湖南、广东、广西、四川、云南；南亚，东南亚，菲律宾。

为害　烟草、木槿、木芙蓉。

形态特征

成虫体长 9.5～11.6mm，体宽 6.8～7.2mm。体壁黑色，被覆黑毛，具黑色毛束，鞘翅基部两侧的短带和端部的鳞片淡黄色。喙粗而短，刻点坑状，粗大，排列成不规则的行，基部和具小刻点的头部一样，其刻点具细长的倒伏黄色鳞片。触角索节 1 长远大于宽，2、3 略短于 1，4 更短，其它三节长等于宽，棒卵形，端部缩尖。前胸背板宽约为长的 1.5 倍，前端特别紧缩，略呈钟形，密布大刻点，两侧和腹面密被黄色鳞片，鳞片细长而两头尖，甚至呈毛状，背面零散被覆相似的毛，还密被向前倒伏的黑毛。小盾片细长，略呈心形，多被覆褐色鳞片，有时被覆部分黄色鳞片，具沟，向后缩成锐尖。鞘翅宽约大于前胸背板宽的 1/3，具纯的肩胝，向后略缩窄，前端细，两侧具短带，其外端多少与前缘相连，一般达到行间 6，端部被覆式宽或窄的淡黄色鳞片带；刻点大、方形，行间细，具很小、很短的黑色毛束，其间散布大毛束，行间 3、4 三束，行间 7 二束，行间 5 的第一第三束比行间 3 的相当的毛束靠后，行间 1 在中间以前具黑色毛束 1 个。雌虫末节腹板从后面看，中间隆起，后缘中部具小而深的凹缘；雄虫末节腹板中间洼，两侧隆，两侧密被直立的毛。

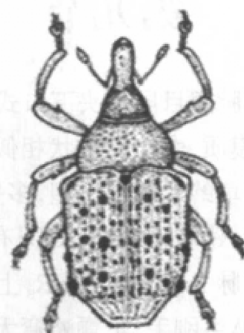


图 2-229　毛束象成虫

340. 米象 *Sitophilus oryzae* (Linnaeus)

分布　浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南；世界性。

为害　烟叶、高粱、稻米、小麦、玉米。

形态特征

成虫体长 2.4～2.9mm，宽 0.9～1.5mm。体卵圆形，红褐至沥青色，表面不发光或略发光。头部刻点较明显，额前部扁平。喙基部较粗，有隆线，端部缩窄。雄虫喙较短粗，雌虫喙较细长。触角着生于基部 1/4～1/3 处，柄节短于索节之和；索节 6 节，棒愈合，顶端圆形，着生短茸毛。前胸长宽约相等，基部最宽，向前缩窄，近端部缢缩；背面密布圆形刻点，仅中央有一条光滑的无刻点的纵纹，基部二凹形。小盾片心形，有宽的中沟。鞘翅肩明显，两侧平行，端部缩窄；行纹略宽于行间，行纹刻点上各有一根直立鳞毛，行间略隆，每鞘翅基部和翅坡处各有一个椭圆形黄褐至红褐色斑。臀板外露，中沟宽，密布刻点。前胸腹板后区较长；中胸后侧片比前侧片小；腹板 1、2 不愈合。前足基节分离，基节间宽，有角状分离缝；股节棒状，密布刻点和刚毛；胫节刻点与刚毛排列纵列，端部有钩；跗节 3 宽，二叶状；爪分离。雄虫阳茎背面无纵沟，雌虫“Y”形骨片两臂钝圆。

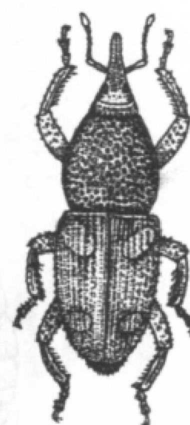


图 2-230　玉米象成虫

本种为世界性重要仓储害虫。成虫仅在粮仓内繁殖，耐寒力、耐饥力较弱。

341. 玉米象 *Sitophilus zeamais* Motschulsky(图 2-230)

分布　世界性分布。

为害　稻谷、高粱、玉米、小麦、烟叶等。

成虫体长3.0～4.3mm,宽1.0～1.7mm。本种外形与米象很相似,但本种有以下鉴别特征:体型较胖;前胸和鞘翅的宽度明显较大;前胸沿中线刻点数目多于20个。雄虫阳茎背面有2条沟,雌虫"Y"形骨片的两臂端部尖锐。

此种生活力更强,分布更普遍,是占首位的仓储害虫。本种既能在仓内繁殖,也能飞到田间繁殖,耐寒力、耐饥力和繁殖能力均较强。

第九节　脉翅目 Neuroptera:草蛉科 Chrysopidae

脉翅目昆虫头下口式,口器咀嚼式。触角细长,线状、念珠状、梳状或棒状。单眼3个或无。翅2对,膜质,大小和形状相似,翅脉多,呈网状,在边缘多分叉,少数种类翅脉简单。足跗节5节,爪2个。

草蛉科体属中型,多呈淡草绿色或黄褐色,复眼具金属光泽。翅多为无色透明,翅脉的前缘横脉不分叉,翅缘无缘饰;R_s只有一条与R相连,由该R_s上再分为平行的许多条;因R_s与R_1间有许多横脉;有阶脉2或3组,将R_s上分出的平行脉整齐地划分成许多长方形翅室。幼虫体呈纺锤形,两侧多有瘤突,丛生刚毛;上颚略弯无齿;足端两爪间有明显的中垫。成虫和幼虫均以捕食蚜虫为主,此外还捕食蛾类幼虫、介壳虫、木虱、叶蝉和各种虫卵以及螨类等。

342. 中华草蛉 *Chrysopa sinica* Tjeder(图2-231)

分布　中华草蛉在烟田较常见,全国各地都有分布。

猎物　主要捕食蚜虫以及棉铃虫、烟青虫、造桥虫、银纹夜蛾、斜纹夜蛾等鳞翅目昆虫的卵和低龄幼虫。

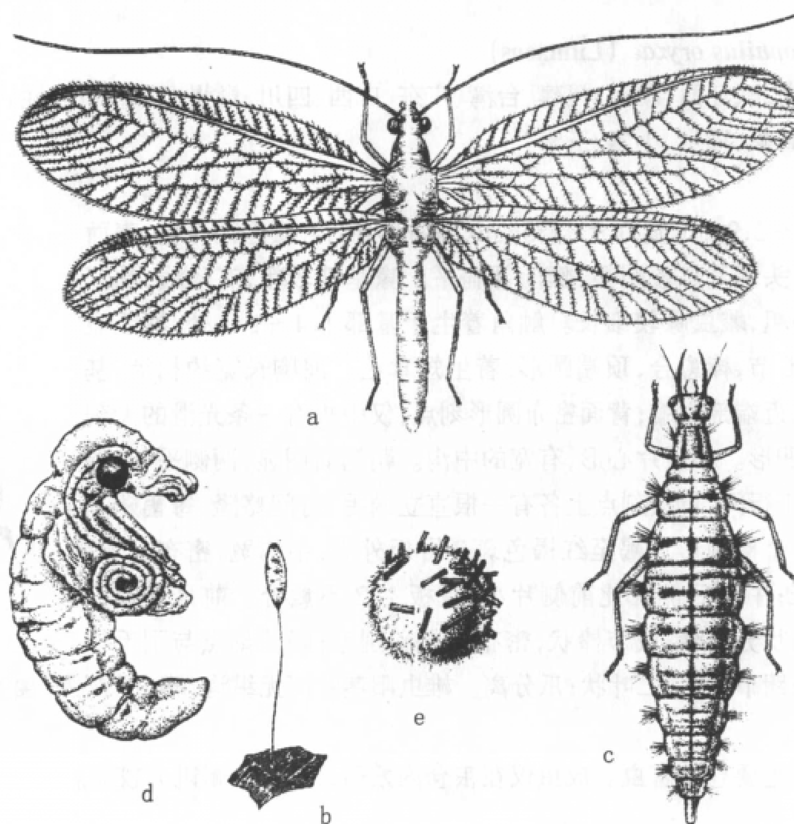


图2-231　中华草蛉

a. 成虫　b. 卵　c. 幼虫　d. 蛹　e. 茧

形态特征

成虫体长约 9mm,前翅长约 13mm。全体呈黄绿色。头淡黄绿色,两颊及唇基两侧各有 1 个黑色斑,相互接触。下颚须及下唇须暗褐色。触角淡黄褐色,比前翅短。胸腹黄绿色,背面中央有黄色纵带,腹部被稀疏短毛。翅透明,较窄,翅痣黄白色,翅脉黄绿色,上有黑毛。前缘横脉的下端、径分脉基部及径横脉的基部和内、外两组阶脉均为黑色,翅基部的横脉色暗。越冬代成虫体色常由绿色变黄色,并先出现许多红色斑纹,越冬后变绿色。

卵　椭圆形,具丝柄,长约 0.9mm,宽约 0.36mm,丝柄长 3~4mm。初产时绿色,近孵化时褐色。

幼虫　寡足形。3 对胸足发达,腹部无足。末龄体长 7~8.5mm,头部有 1 对倒"八"字形褐斑,有时还可见 2 对淡褐色斑。上颚发达,长而尖,向前伸。体背中线明显,两侧大多都有波状的紫褐色纵带,并杂以黄白色毛瘤。

茧　圆形,白色。长 3~4mm,宽 2.5~3.2mm。

蛹　裸蛹,翅芽、足和触角与体分离可活动。

343. 大草蛉 *Chrysopa septempunctata* Wesmael(图 2-232)

形态特征

成虫体长约 14mm,前翅约 20mm,大体黄绿色。头部有黑斑若干个,常见的多为 4 或 5 个。四斑者,黑斑位于两触角窝下方及唇基两侧;五斑者在两触角间有一小圆斑;七斑者在两颊尚有一斑;二斑者只保留额的 2 个斑。下颚须及下唇须黄褐色。触角比翅短,黄褐色。胸部背面有黄色中带,腹部被黄白色短毛。足绿色,跗节带褐色。翅透明,翅痣黄绿色有横脉,翅脉大体为黄绿色,但前翅前缘横脉列及翅后缘基半的脉多为黑色;2 组阶脉各段除两端外,均为黑色。后翅前缘横脉及径横脉多为黑色,阶脉与前翅情况相同。前后翅翅脉上均有深褐色的细毛。

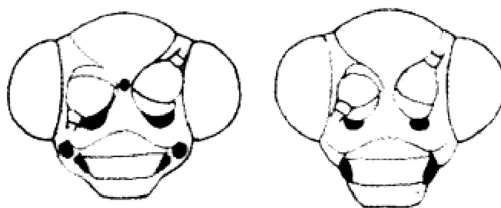


图 2-232　大草蛉头部正面观,示色斑变化

第十节　鳞翅目 Lepidoptera

一、螟蛾科 Pyralidae

螟蛾科是鳞翅目昆虫的一个大科,许多种类直接或间接为害各种农作物及农产品。全世界已记载约 10 000 种,我国已知 1 000 余种。成虫体为中至小型。有单眼,触角细长,下唇须伸出很长,如同鸟喙。足细长,前翅有翅脉 12 条,第一臀脉消失,无副室;后翅有翅脉 8 条,臀域宽阔,有 3 条臀脉(A),肘脉(Cu)分支,后翅亚前缘脉(Sc)及胫脉(R)在中室外平行或相并接。前翅常呈狭窄三角形,后翅宽阔扇状。成虫飞翔力弱,静止时双翅收拢,只有少数展开。通常昼伏夜出,有趋光性。卵扁平细小,或分散,或成堆,或排列成鱼鳞状,或覆盖着鳞毛。幼虫光滑只有少数刚毛,有 3 对胸足,5 对腹足。蛹多裸露,包于丝质茧内。螟蛾幼虫是农、林大害虫,遍及各处,仓储粮食中也有螟害,甚至蜜蜂巢内蜡脾也遭食害。水生植物与森林中也常见。水栖螟蛾的幼虫以皮肤向外伸出的气管呼吸或者直接以皮肤呼吸,这在鳞翅目昆虫幼虫中是极少见的。

344. 印度谷螟 *Plodia interpunctella* Hübner(图 2-233)

分布　北京、河北、山西、河南、陕西、江苏、江西、湖北、广东;日本、朝鲜、斯里兰卡、印度及欧洲、美洲。

为害　幼虫在谷仓库内为害各种谷粒与面粉。

形态特征

成虫翅展 13～18mm。头部褐色。前翅正面 1/3 浅灰白色，其余红褐色；后翅暗灰色。

生物学特性

幼虫吐丝缀合粮堆表面，在北京野外为害鲜枣蛀食果肉。一年发生 4～5 代，以幼虫越冬。

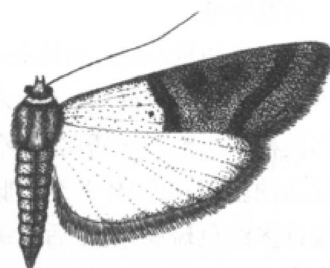


图 2-233　印度谷螟

345. 烟草粉斑螟 *Ephestia elutella* (Hübner)

分布　江苏、湖南、广东；印度、印度尼西亚、斯里兰卡、前苏联、德国、英国、法国、意大利、南非、澳大利亚、加拿大、美国、巴拿马、巴西。

为害　幼虫为害烟草、干果、种子、核果、巧克力糖、可可、干菜、花生等。

形态特征

成虫翅展 13～18mm。前翅深棕色或浅灰色，有时沿翅内缘色泽较深。头部、胸部及体色有变异，横线不明显，内横线模糊倾斜，边缘有深色窄线，亚缘线弯曲，两侧有不明显的深色线。后翅烟白至灰褐色。

346. 红云翅斑螟 *Nephopteryx semirubella* Scopoli(图 2-234)

分布　黑龙江、吉林、河北、北京、江苏、浙江、江西、湖南、广东、云南；日本、前苏联(西伯利亚)、印度、英国、保加利亚、匈牙利。

为害　幼虫为害烟草、紫花苜蓿、白苜蓿、百脉根。

形态特征

成虫翅展 24～32mm。头部及下唇须红色，触角褐色，胸部、腹部褐色，胸部背面肩角红色。前翅沿前缘有一条白带，从中室基部向翅外缘有一红色宽带，翅内缘鲜黄，缘毛桃红色；后翅浅棕褐色，靠近外缘桃红色。

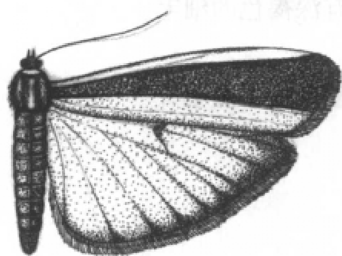


图 2-234　红云翅斑螟

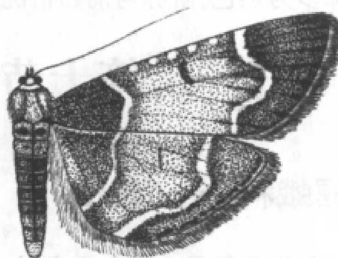


图 2-235　紫斑谷螟

347. 紫斑谷螟 *Pyralis farinalis* Linnaeus(图 2-235)

分布　河北、山东、陕西、江苏、浙江、湖南、四川、台湾、广东、广西；世界各地。

为害　幼虫为害烟草、禾谷类、粉类、干果、饼干、糠麸、稻草、茶叶、腐败食物。

形态特征

成虫翅展雄 17mm，雌 25mm。头及胸部浓褐色，腹部第 1～2 节紫黑，其余各节茶褐色。前后翅宽大，前翅近基部及外缘各有一白色波纹横线，内横线及外横线赤褐至黑褐色，两条横线之间褐黄色；后翅淡黑色，有二条白色横纹。双翅外缘有黑紫色斑。

348. 米缟螟 *Aglossa dimidiata* Haworth(图 2-236)

分布　黑龙江、河北、山东、山西、江苏、浙江、福建、湖南、安徽、湖北、四川、广东、云南、青海、新疆、

内蒙古;日本、印度、缅甸。

为害 幼虫为害烟草、禾谷类、粉类、油籽、辣椒、棉花、茶叶、蚕茧、蚕蛹、蚕卵、动植物标本。

形态特征

成虫翅展雄 22～26mm,雌 32～34mm。体黄褐色,有分散的黑色鳞片,头顶有 1 小丛灰黄色细毛。前翅黄褐色,布满黑鳞,构成四条波纹不明显的斑纹,前缘有一排紫黑及黄褐色斑纹,外缘有一排紫黑色锯齿状小斑;后翅淡黄褐色,靠近前缘色泽较深,有一条不明显的黄白色横波纹。

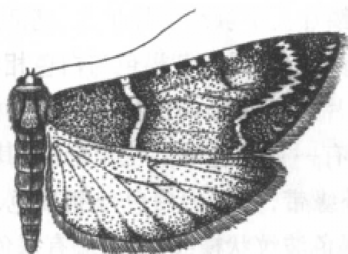


图 2-236 米缟螟

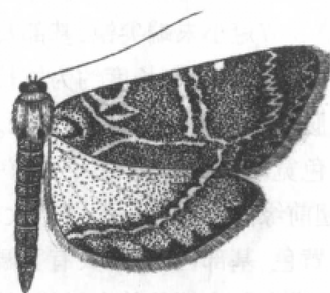


图 2-237 小缟螟

349. 小缟螟 *Aglossa caprealis* Hübner(图 2-237)

分布 全国各地。

为害 幼虫为害米及烟草等。

形态特征

成虫体长 11～11.6mm。静止时连翅长 11.5mm,无喙,下唇须弯向斜前方,下颚须短。前翅三角形,灰黄色,并有与深黑色鳞片交错组成的波纹横线纹,三条锯齿状淡色波纹形线,分别横列在内横纹线、中横线、外横线处,以中横线处的横纹最宽,在内横线以内的黑斑向线外突出形成一个箭头状斑纹,在外缘边上有 7 个小三角形黑斑。后翅淡灰色,满布灰黑色鳞片,在外横线处有一条淡色波状纹。前后翅缘毛均短。

350. 纹歧角螟 *Endotricha icelusalis* Walker(图 2-238)

分布 江苏、浙江、湖南、湖北、广东;日本。

为害 幼虫为害烟草等。

形态特征

成虫翅展 15～20mm。身体暗紫红色。前翅前缘有黑色横带,排列着白色小点,翅中央有黄条纹,外缘线黑色;后翅中央有淡黄色带与前翅条纹相连,外缘线黑色。双翅缘毛淡黄有光泽。胸部背面有暗黄色毛,雄蛾腹部末端尾毛淡黄。

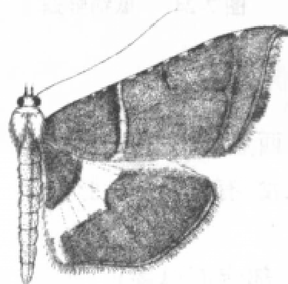


图 2-238 纹歧角螟

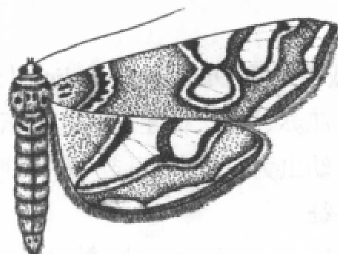


图 2-239 棉水螟

351. 棉水螟 *Nymphula interruptalis* (Pryer)(图 2-239)

分布　黑龙江、吉林、河北、江苏、浙江、湖南、福建、安徽、广东、四川、云南;朝鲜、日本、前苏联(远东)。

为害　幼虫为害烟草、睡莲、棉等。

形态特征

成虫翅展 28～35mm。头及触角上部白色。下唇须淡褐色,基部及第 3 节白色向上弯曲,第二节前端有鳞毛,第 3 节短小末端尖锐,基部及第三节外侧有淡黑褐色鳞片。下颚须鳞片扩大,基部黑色,末端白色。触角暗黄色,丝状,长度约为体长的一半。胸部黄褐色,背面有黑褐及黄褐色与白色相混的鳞片,腹面白色。腹部背面黄褐色,各节前缘末端有白色鳞片,腹面鳞片白色与黑褐色相混。前翅橙黄,翅基部有两条白色宽波纹状线,中室中央有一褐色边缘的圆纹,前缘有一褐色边缘的三角形纹,其下侧有一白色圆纹,翅前缘向下有一长形白色大斑,外缘有一条白色亚外缘带,其内侧白色外侧褐色,缘毛灰褐色。后翅橙黄色,基部白色,中央有宽阔白色带,其上方有两条褐色波纹状横线,中室端有褐色边缘橙黄色点,亚外缘带白色由翅前伸向后缘,外侧显著褐色,内侧波纹状,缘毛白色,接近翅基灰褐色。

352. 甜菜白带野螟 *Hymenia recurvalis* Fabricius(图 2-240)

分布　北京、河北、山东、陕西、江西、云南、广东、台湾;日本、朝鲜、印度、斯里兰卡、印度尼西亚及非洲、美洲诸国。

为害　幼虫为害烟草、甜菜、玉米、苋菜、向日葵、棉、黄瓜。

形态特征

成虫翅展 24～26mm。体棕褐色,头、胸白色环状。胸、腹背面棕褐,腹面灰白色。前胸前端丛生褐色鳞毛。前翅棕褐,中央有一条波纹状白色斜带,靠近外缘有短白带与两个白点,缘毛暗褐并有灰白鳞毛;后翅深棕褐色,有一斜白色带。

生物学特性

幼虫吐丝卷叶食害,穿孔成网。1 年发生 3 代,以老熟幼虫入土化蛹越冬。

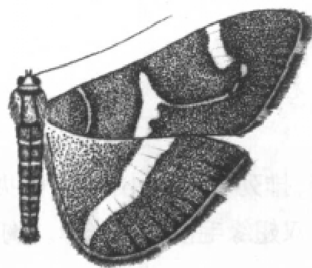


图 2-240　甜菜白带野螟

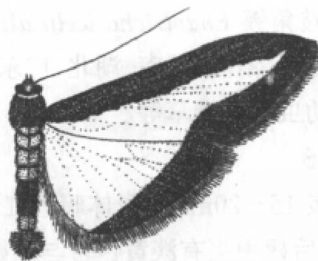


图 2-241　瓜绢野螟

353. 瓜绢野螟 *Diaphania indica* (Saunders)(图 2-241)

分布　江苏、浙江、福建、四川、广东、台湾;日本、朝鲜、印度尼西亚、澳大利亚。

为害　幼虫为害烟草、瓜类、桑、葵叶片,叶丝缀合潜居叶间取食,有时只剩叶脉。

形态特征

成虫翅展 23～26mm。头、触角黑褐色,下唇须下部白色。胸部背面黑褐色,腹部背面 1～4 节白色,5～6 节褐色。前翅沿前缘与后翅外缘边缘宽黑色,翅面白色丝绢般闪光。

生物学特性

1 年发生 3 代,幼虫越冬。次年 6 月发生第 1 代成虫。

354. 豆荚野螟 *Maruca testulalis* Geyer(图 2-242)

分布　北京、河北、河南、山东、山西、江苏、浙江、湖南、陕西、四川、云南、广西、福建、广东、台湾;日本、印度、欧洲。

为害　幼虫卷叶为害烟草、大豆、菜豆、四季豆、豇豆,并蛀食豆荚。

形态特征

成虫翅展 24~26mm。体暗黄褐色。前翅暗黄色,反映紫色闪光,翅中央有两个白色透明斑纹;后翅白色半透明有闪光。

生物学特性

1 年发生 6~7 代,幼虫入土结茧越冬。

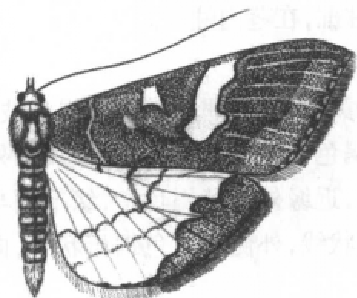


图 2-242　豆荚野螟

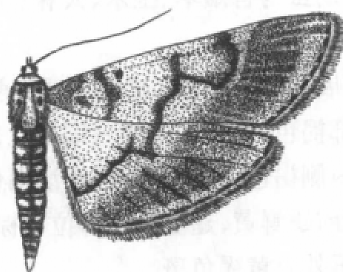


图 2-243　花生蚀叶野螟

355. 花生蚀叶野螟 *Nacoleia diemenalis* Guenée(图 2-243)

分布　江苏、浙江、福建、四川、台湾、海南;越南、印度、印度尼西亚、北非、南美。

为害　幼虫为害烟草、花生、大豆、葛等。

形态特征

成虫翅展 20mm。体黄色,头部黄色。额圆形中央有一条黑线,头顶黄色。雄蛾触角褐色细长,有纤毛。下唇须黄色,向上弯曲超过头顶,第 2 节宽大,有两条黑褐横带,第 3 节三角形位于第 2 节末端。颚须细小丝状,稍有细鳞。胸部背面金黄与深褐色相混,领片两侧金黄,但接近中央为褐色,翅基片伸向后胸金黄及褐色深浅不匀;胸部腹面浅黄。腹部背面暗褐,有黄色鳞片,各节末边缘有一白环带;腹面浅黄,无白环带。雄蛾腹部末端膨大,尾毛暗褐;雌蛾腹部末端尖锐。翅底金黄,各条色带边缘模糊呈铜褐色,亚基线短小,国外横线波纹状弯曲,在中室以下汇合,边缘如"∽"形,中央与翅后缘交接,外缘线最宽,部分与外横线相遇。中室有一深褐色斑,末端有另一褐斑。前翅缘毛深褐,内侧有浓黑色边;后翅内横线褐色弯曲,外缘浅很宽,占翅面 1/3,边缘弯曲。后翅缘毛基部黑色,外缘浅灰。

356. 麦牧野螟 *Nomophila noctuella* Schiffermüller *et* Denis (图 2-244)

分布　北京、河北、河南、山东;亚洲、欧洲、北美。

为害　幼虫在华北为害烟草、小麦叶片,也有为害苜蓿的记载。

形态特征

成虫翅展 23~30mm。头、胸部褐色。腹部灰色,各节后缘白色。前翅红褐色,中室内及端部各一暗褐色大斑纹,外横线暗褐色锯齿状,外缘线亦暗褐色锯齿状;后翅褐色。

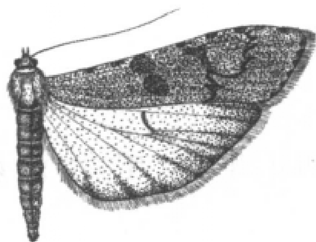


图 2-244　麦牧野螟

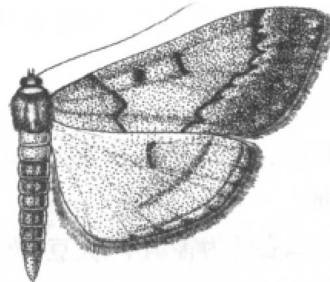


图 2-245　亚洲玉米螟

357. 亚洲玉米螟 *Ostrinia furnacalis* (Guenée)(图 2-245)

分布　辽宁、吉林、黑龙江、河北、河南、山东、山西、陕西、江苏、浙江、四川、广西、台湾；日本、朝鲜、印度、欧洲。

为害　幼虫为害烟草、玉米、大麻、洋麻、甜菜、粟、棉、黍、甘蔗，在茎内蛀食。

形态特征

成虫翅展 25～35mm。雄蛾头、胸、前翅黄褐，胸部背面淡黄褐色；前翅内横线暗褐色波纹状，内侧黄褐色，基部褐色，外横线暗褐色锯齿状，外侧黄褐，再向外有褐色带与外缘平行，内横线与外横线之间褐色，缘毛内侧褐色外侧白色；后翅淡褐色，中央有一浅色宽带，近缘外有黄褐色带，缘毛内半淡褐外半白色。雌蛾前翅鲜黄，翅基 2/3 部位有棕色条纹及一褐色波纹状线，外侧有黄色锯齿状线，向外有黄色锯齿状斑，再外有黄褐色斑。

生物学特性

华北每年 2～3 代，以老熟幼虫在茎秆内越冬，次年春季 5 月下旬化蛹，6 月上旬出现成虫，第 2 代成虫在 7 月下旬出现。

358. 热带烟草蛾 *Setomorpha rutella* Zeller

分布　云南、广东、广西。

为害　为害烟草、稻谷、大米和其它禾谷类粮食，花生麸及其它干植物品。

形态特征

成虫体长 4.4～6.4mm。静止时，连翅长 5.1～9.6mm。头顶无直立丛毛，喙退化。前翅棱形，翅面黄褐色，散在浓黑褐色且不规则的小斑点和斑纹，其前缘从翅基到翅端有一列(约 11 处)黑褐色的断续斑点。雄虫的斑点比雌虫的斑点深且浓。前翅的缘毛长度为翅宽度的 1/3；后翅黄白色略宽于前翅，后翅缘毛的长度(最长的)超过翅宽度的一半。前足基节腹面为黑褐色，前、中足胫节及跗节均有黑褐色与黄褐色隔交错的斑纹，后足胫节外侧有长毛。

359. 干果斑螟(粉斑螟) *Cadra cautella* (Walker)

分布　国内除新疆未见报道外，其余各省区都有；国外分布普遍。

为害　幼虫为害仓库中的烟叶、干果、稻谷、大米、小麦、玉米、高粱、面粉、可可、花生、棉籽。

形态特征

成虫体长 6～8mm，翅展雄蛾 11～17.5mm，雌蛾 12～20mm。前翅淡褐至褐色，前缘基部直，顶端弯曲。内线黑色，外斜至中室之后内斜，内侧一白线与之平行；外线黑色，从前缘至后缘两度先内斜、后外斜，其内侧有一白线及一黑线与之平行、波曲。后翅灰色或白色，翅缘色暗。老熟幼虫体长 12～14mm。

生物学特性

初孵幼虫先在寄主堆表层为害，逐渐向深层取食。取食之前先吐丝结网包裹食物，继而蛀孔取食，同时排泄大量粪便污染寄主。老熟后吐丝结茧化蛹。本种不耐低温，在0℃下经过7天，各虫态均死亡。

360. 葡萄干果斑螟 *Cadra figulilella* Gregson

分布 江苏、广东、广西、四川；亚洲、欧洲、非洲北部及西部、澳大利亚、夏威夷、北美洲与南美洲。

寄主 幼虫寄主有仓储期烟叶、干果、核果、种子、面粉、豆类、葡萄干。

形态特征

成虫体长9mm左右，翅展12～17mm。前翅棕褐色，各脉色暗。内线外斜淡褐色，其两侧衬暗褐色；外线白色，两侧色稍暗，前段两度浓曲。后翅浅褐色，翅脉褐色。

生物学特性

成虫7～8月份及9～10月份两度出现，幼虫6～9月份严重为害。各虫态主要栖息在仓库中，幼虫期亦可随寄主进入用户家庭之中。

361. 地中海斑螟 *Anagastra kühniella* (Zeller)

分布 河北、江苏、浙江、江西、湖南、福建、广东、广西、四川、云南；国外遍及世界各国。

为害 幼虫取食贮藏期的烟叶、面粉、小麦、玉米、大米粉、谷粒、燕麦粉、荞麦、干果、核果、油菜籽、棉籽、巧克力糖、糖果、饼干、干菜等。

形态特征

成虫翅展雄蛾20.5～27.5mm，雌蛾17.5～24mm。体细长，暗灰色。前翅灰色，散布一些黑点，前缘微弯曲。内线灰白色，两侧色暗，深锯齿形，外斜；外线浅灰色，有的较模糊。内侧色暗，外侧有尖齿形黑纹，缘线由一列黑点组成。后翅白色半透明，翅脉及翅缘浅棕褐色。

生物学特性

1年发生2～4代至5～6代，以幼虫越冬。成虫羽化的当夜即进行交配，次夜即开始产卵。卵产在幼虫食物寄主上，每处产1粒或数粒粘在一起。幼虫最喜取食小麦、面粉。其为害除取食外，还排泄大量虫粪，污染各种寄主，降低品质和价值。

362. 一点缀螟 *Paralipsa gularis* (Zeller)

分布 河北、河南、江苏、浙江、湖北、江西、福建、四川、云南；朝鲜、日本、印度、英国、美国。

为害 幼虫取食贮藏期烟叶、大米、糙米、米粉、小麦、大麦、面粉、大豆、荞麦、干果等。

形态特征

成虫雄蛾体长8～9mm，翅展20～24mm。雌、雄异型。雌蛾头部褐色，前额及触角基部鳞片扁平，触角淡褐色，下唇须较粗大，向下弯曲；前翅狭长，内、外线均赤褐色，横脉纹处有一黑色扁圆斑；后翅灰褐，无斑纹。雄蛾下唇须较细小，向上翘；前翅青灰色，内、外线有黄褐色分歧叉状纹，其末端有两个黑色小圆点；叉状纹后鳞片红色。

生物学特性

年发生1～2代，以老熟幼虫在仓库顶棚或墙缝结茧越冬。幼虫一般8龄，营养不良，增加脱皮次数。1～2龄阶段喜群栖取食，2～3龄起吐丝缀连寄主食物，分散为害。成虫夜间飞翔、交配、产卵。卵散产1粒、数粒至数十粒不等。

二、夜蛾科 Noctuidae

本科是鳞翅目一个大科，我国已知约 1 600 种。

形态特征

大部分种体形中等，小部分小型或大型。体色多淡褐色、褐色至暗褐色，小部分具鲜艳色泽。头部：半球形，喙发达；下唇须由 3 节组成；额强角质化；触角有线形、锯齿形、单栉形或双栉形；复眼 1 对，多数种有单眼 1 对。胸部：前胸有 1 对须板，中胸有一副翅基片；足 3 对，不同种的前、中、后足的各节形态不一；前翅一般长三角形，前缘长于后缘，外缘弧形，后缘基部稍凹；前翅由不同色泽鳞片组成形态各异的各横线和各斑纹，成为识别每个种的主要依据；后翅斑纹较少（夜蛾翅的斑纹）。

生物学特性

1 年发生 1 代至多代。成虫昼伏夜出，飞翔、取食、交配、产卵均在夜间进行；需摄取食物补充营养，对蜜源寄主和短波光源有趋性；对产卵场所有选择性，卵散产或堆产，一些种一雌产卵 1 000 至 5 000 粒，甚至更多。幼虫一般 6 龄，3 龄后多畏光，白天有潜土或潜伏于蔽荫处习性；多数种植食性且食性杂，取食方式有食叶、蛀茎、蛀果和切根等，有些种具群体迁移为害和种内自残现象；越冬虫态以卵、幼虫、蛹、成虫越冬的均有，一些种抗拒逆境，长期适应于以滞育或以季节性远距离迁飞，藉以保持种的繁衍。少数种类捕食其它昆虫，某些成虫有吸食果汁习性，少数成虫能吸吮动物甚至人类的眼泪。

363. 淡黑剑纹夜蛾 *Acronicta carbonaria* (Graeser)（图 2-246）

分布　东北、华北诸省；朝鲜、日本。

寄主　烟草、麻栎等。

形态特征

成虫体长 15～19mm，翅展 36～46mm，雌虫大于雄虫。头部及胸部黑褐色，翅基片边缘黑色，腹部褐色。前翅黑褐色，底色白；基线双线黑色，波浪形；内线双线黑色，波浪形，外斜；剑纹黑色，界限不清晰；环纹圆形，中央为黑圆斑并围以褐白圈，黑边；肾纹色似环纹，有黑褐及褐白圈，黑边；亚中褶基部及端部有黑色基剑纹与端剑纹；中线粗黑色，外斜至肾纹后内斜，锯齿形；外线双线黑色，锯齿形，齿尖在各脉上断为黑点；亚端线白色，锯齿形内侧衬黑色宽带；端线由一列黑点组成；缘毛褐色。后翅白色，翅脉，横脉纹及端线褐色，雄蛾后翅色淡。

生物学特性

越冬蛹 4 月羽化，幼虫 10 月绝迹，成虫对短波光源有趋性。

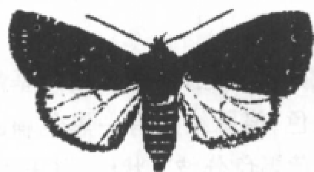


图 2-246　淡黑剑纹夜蛾

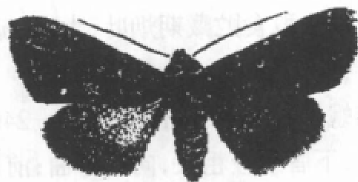


图 2-247　梨剑纹夜蛾（王长政绘）

364. 梨剑纹夜蛾 *Acronicta rumicis* (Linnaeus)（图 2-247）

分布　东北、甘肃、新疆、河北、山东、江苏、湖北、江西、台湾、四川、贵州、西藏；日本，朝鲜，独联体，叙利亚，土耳其及欧洲各国。

寄主　烟草、豆类、果树等。

形态特征

成虫体长14mm左右，翅展32～46mm左右。头部与胸部棕灰色杂黑、白色，额棕灰色，有一黑条。腹部背面浅灰色带棕褐色，基部毛簇微带黑色。前翅棕黑色，间少许白色；基线双线黑色，达1脉；亚中褶基部伸出一黑纵纹，端部近内线；内线双线波曲，外斜；剑纹黑边；环纹灰褐色，黑边，中央有一黑点；肾纹淡褐色，半月形；中线前端粗黑，外斜穿越肾纹后折角锯齿形内斜；外线双线黑色，锯齿形，在1脉处有一白色新月形纹；亚端线白色，稍间断；端线白色，内侧有一列三角形黑斑；缘毛褐色间白色。后翅棕褐色，端区暗褐，缘毛褐色间白色。

生物学特性

成虫对短波光源有趋性，1年发生2代，以蛹越冬。

365. 黄地老虎 *Agrotis segatum* (Schiffermüller)(图2-248)

分布　国内除广东、广西、海南未见报道外，其余各省均有分布；亚洲、欧洲及非洲。

寄主　食性杂，有烟草、番茄、玉米、棉花、芝麻、瓜类、豆类、蔬菜等。

形态特征

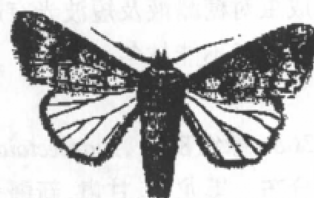


图2-248　黄地老虎(♂)

成虫体长14～19mm，翅展32～43mm。体灰褐色，触角雌蛾线形，雄蛾基部双栉形、端部线形，颈板中部有一黑横线，翅基片近内缘有一黑色弧形线。前翅淡褐色到褐色，各横线多不清晰；基线、内线双线黑褐色，波浪形；中线褐色，波浪形；外线双线锯齿形，外弯，黑褐色，齿尖在各脉上断为黑点；亚端线淡褐色，不规则锯齿形，外侧衬黑灰色；端线由一列黑点组成；缘毛淡黄色，有多条白色、褐色线。各斑纹依次可辨，但不清晰；剑纹小，黑褐边，环纹圆形，褐色，中有一黑色圆点，黑边，其外侧稍尖；肾纹棕黑色，黑边。后翅白色半透明，翅脉，前后缘及端区微带褐色(本种在不同地区、海拔，前翅色泽变异多种多样)。

生物学特性

成虫对糖醋液及短波光有趋性，昼伏夜出；幼虫畏光，1～2龄在背光处活动，3龄后白天潜土，1年发生2～5代。在我国北方，主要以6龄老熟幼虫越冬。

366. 大地老虎 *Agrotis tokionis* Butler

分布　国内各省；日本、朝鲜、独联体。

寄主　食性杂，有烟草、茄子、辣子、玉米、棉花、胡麻、豆类、蔬菜等。

形态特征

成虫体长20～22mm，翅展45～48mm。头胸褐色，触角雌蛾线形，雄蛾基部双栉形、端部线形。腹部灰褐色。前翅灰褐色，前缘区及中室大部暗褐色；基线双线暗褐色，自前缘至亚中褶；内线双线黑色，波浪形，在1脉后外突；剑纹小，端部尖，褐色黑边；环纹灰褐至暗褐色，有褐圈及不规则的锯齿形黑边；肾纹大，黑边，后端内突，中有一黑曲纹，外侧5～6脉间有一柱状黑斑并伸至外线；中线暗褐，后端多不显；外线双线暗褐色，锯齿形，齿尖在各脉上断为白、黑点；亚端线淡褐色，锯齿形，在中褶及亚中褶处内弯，齿尖内侧视模糊黑色尖齿纹，外侧色暗褐；端线由一列黑点组成，缘毛褐黄色，中有暗褐线。后翅灰褐至暗褐色，端区色深，缘毛似前翅。

生物学特性

成虫昼伏夜出，对糖醋液及短波光有趋性，1年发生1代，幼虫7龄后滞育越夏，以当年孵化的2～4龄幼虫越冬。

367. 小地老虎 *Agrotis ypsilon* (Rottemberg)

分布 小地老虎是世界性的大害虫,国内各省、世界各国均有分布。

寄主 食性杂,有 40 科 178 种植物,烟草、辣椒、玉米、棉花、油菜等受害严重。

形态特征

成虫体长 16～23mm,翅展 42～54mm。头胸暗褐至黑褐色,腹部灰褐色。触角雄蛾基半部双栉形,端部线形。前翅前缘及外线至中线(有些个体外线至内线或外线内侧)黑褐色至黑色;基线、内线双线黑色,波浪形,前者止于 1 脉,后者在 1 脉后外突;剑纹小暗褐色,黑边;环纹小暗褐色,黑边,扁圆形或外端外突成尖齿;肾纹暗灰褐色,黑边,中有一黑曲纹,外缘中部有一楔形黑纹,其尖端伸达外线;中线黑褐色,波浪形;外线双线黑色,锯齿形;亚端线灰白色,锯齿形,在 4～6 脉间外侧有二黑斑,内侧有二个尖端向内黑色楔状纹,与肾纹外缘的楔状纹排列状如"Y",这是识别本种的主要特征;端线黑色,由一列黑点组成;缘毛黄褐色,中有一列暗点。后翅半透明白色,翅脉,前缘,端线及顶角褐色。

生物学特性

成虫对糖醋液及短波光有趋性,有远距离迁飞习性。幼虫 3 龄起潜土,5 龄起暴食,1 月份低于 0℃ 等温线地区不能越冬。

368. 绿组夜蛾 *Anaplectoides Prasina* (Schiffermüller)

分布 黑龙江、甘肃、新疆;日本,独联体,加拿大,欧洲。

寄主 烟草等。

形态特征

成虫体长 20mm 左右,翅展 47mm 左右。雄蛾触角线形。头白色带黄绿色,颚板黄绿色,端部黑色及白色,近中部有一黑横线。胸背灰色、杂白色及黑色。腹部灰褐色。前翅底色灰白,带紫褐色并布有黑点;前缘区、中褶及亚中褶带黄绿色;基线双线黑色,线间白色,自前缘波浪形至 1 脉;内线双线黑色,波浪形外斜,线间前半白色;剑纹小,黑边;环纹大,斜椭圆形,前端开放,灰褐色,黑边,内有黑圈;肾纹大色似环纹,黑边,内有黑圈,外侧有灰白斑,后端内突;内线外侧有一黑纵纹越过环、肾纹直达外线,中室褐色;中线黑色,外弯至肾纹后内斜;外线双线黑色,锯齿形,外一线在各脉上成白、黑点;亚端线淡褐色,锯齿形,内侧衬一列齿形黑纹;端线锯齿形,由一列黑点组成;缘毛褐色微波状,脉端处色暗,后翅褐色,翅脉、横脉纹暗褐,端线微波形黑色,缘毛白色。

生物学特性

1 年发生 1 代,7～8 月份出现成虫,对短波光有趋性,幼虫越冬。

369. 黄绿组夜蛾 *Anaplectoides yirens* (Butler)

别名东风夜蛾。

分布 黑龙江、宁夏、甘肃、湖北、西藏;日本、朝鲜、锡金、印度。

寄主 烟草等。

形态特征

成虫体长 24mm 左右,翅展 62mm 左右。头胸黄绿色杂黑色,颈板基部有黑纹,端部黑色,翅基片边缘黑棕色,腹部黑灰色。前翅黑灰色,各横线线间、中室前缘明显黄绿色;基线双线黑色,自前缘内斜至 1 脉;内线双线黑色,前半锯齿形,后半波曲;剑纹肥大,黑色;环纹斜,内、外缘黄绿色及黑色,前缘有黄绿色边;肾纹前后部黑色,中部黄绿色带红褐色,有黄绿圈及黑边,外缘中部外伸一黄绿色纵线达外线;中线黑色,锯齿形;外线双线黑色,锯齿形;亚端线由一列黄绿色齿形斑组成,稍有间断,齿尖内衬一列齿形黑纹;端线锯齿形,由一列黑点组成;缘毛黑灰色,基部黄绿色,中有暗褐,翅脉端处稍外突。后翅暗灰

褐色，端区黑褐色，缘毛白色，中有一淡褐线。

生物学特性

1年发生1代，成虫7～8月份出现，对短波光有趋性。

370. 润鲁夜蛾 *Amathes dilatata* Butler

分布　甘肃、河北、江苏；日本。

为害　幼虫主要为害烟草等植物。

形态特征

成虫体长18～20mm；翅展45～49mm。头部及胸部红褐色，下唇须第1、2节外侧大部深棕色。腹部灰褐色。前翅红褐色微带紫色；基线深棕色，只达1脉；内线深棕色，微外斜；剑纹小；环纹大，前后端开放，两侧具深棕色边；肾纹中央大部深棕色；中线为一粗棕线，自前缘脉外弯穿过肾纹后端达后缘；外线黑棕色锯齿形，齿尖在各翅脉上断为黑点；亚端线双线棕色，外一线弱；外线与亚端线间色较灰黄；端线为一列黑点。后翅褐色。

371. 彩色鲁夜蛾 *Amathes efflorescens* Butler

分布　黑龙江、甘肃、安徽、台湾；日本、朝鲜。

寄主　烟草等。

形态特征

成虫体长17mm，翅展44mm左右。雄蛾触角线形，头、胸灰白色，颈板基部带褐色并布有黑点，翅基片杂有绿色及黑色，下胸浅灰褐色，腹部褐色。前翅褐色，部分带有绿色并有黑色细点；基线双线黑色，锯齿形，自前缘至1脉；内线双线黑色，钝锯齿形，外斜；剑纹小，黑色，外端尖；环纹斜曲，暗褐灰色，边缘灰白及黑色，前端开放；肾纹色似环纹，外缘粗黑，外方有一大白斑；内线外方的中室褐黑色；中线黑色，中室处不明显，肾纹后锯齿形，较模糊；外线双线黑色，锯齿形，中段外弯，外一线在各脉上为黑、白点；亚端线灰白色，两侧色暗，前端内侧有一黑褐斑，其后4～6脉间有2个黑色齿状纹；端线黑色，由一列黑点组成；缘毛杏黄色，翅脉端处暗褐色。后翅杏黄色；横脉纹大，肾形；中褶基部、横脉纹、前后缘、端区及1脉两侧黑色，端线微波形黑色，缘毛杏黄色，中有一线褐色线，翅脉端处黑色。

生物学特性

1年发生1代，7～9月份出现成虫。成虫对短波光有趋性。

372. 大三角鲁夜蛾 *Amathes kollari*（Lederer）

分布　黑龙江、甘肃、新疆、河北、山西、江西、贵州、云南；日本、朝鲜、独联体。

寄主　烟草等多种农作物。

形态特征

成虫体长20～22mm。翅展47～52mm。雄蛾触角线形，头部灰褐色，颈板基部霉绿色，其上白色，端半部深棕色。胸背红棕色杂灰色，下胸棕灰色，腹部褐灰色。前翅紫灰色，除前缘区及外线至亚端线区间外，其余带褐色，各脉黑色但中脉干白色；基线双线黑色，自前缘至1脉，微外弯，内一线粗，外一线后端外侧有一模糊黑斑；内线双线黑色，前段外斜，中段稍内弯，1脉后外突，内侧中室有一内斜黑纹；剑纹短淡褐色，黑边，端部尖并外延出一短黑纹；环纹大斜圆形，灰白色，黑边，前端开放，中有一淡紫褐圈；肾纹大，后端内突，紫褐色，黑边，中有黑环，中室在内线外方黑色；中线黑色，粗而模糊，在中室不显，在肾纹后成二齿内斜；外线双线黑色，细锯齿形，外一线间断，齿类在各脉上成黑、白点，外区前缘上有3个白点；亚端线不明显，内侧衬黑色，前端内侧为一黑斜斑；端线黑色由一列黑点组成，微波形；缘毛黑褐色，中有一黄白细线。后翅污褐色。

生物学特性

成虫对短波光有趋性,1 年发生 1 代,8～10 月份出现。

373. 前黄鲁夜蛾 *Amathes stupenda* (Butler)

分布 黑龙江、吉林、甘肃、河北、陕西、江苏、浙江、江西、广东、贵州;朝鲜、日本。

寄主 主要有烟草、大豆等。

形态特征

成虫体长 20mm 左右,翅展 50mm 左右。雄蛾触角线形,头部棕黑色,颈板基半部黄白色,基部两侧有黑点,端部黑棕色,胸部褐黑色杂灰色,后胸黑灰色,腹部灰褐色。前翅紫褐灰色,前缘区外线以内黄白色;基线双线黑色波浪形,自前缘至 1 脉,前缘区不显,外一线外侧有黑色纵纹;内线双线黑色,较直外斜,在 1 脉后外突成一齿,在中室处内侧有一斜黑纹,外方的中室黑色;剑纹短而肥,灰黑色,黑边,端部尖;环纹斜椭圆形,灰黑色,黑边,前端开放;肾纹大,后端内突,色似环纹,中有黑环;中线黑色,波浪形,模糊;外线双线黑色,锯齿形,前端为二粗黑点,外斜至 7 脉后内弯,齿尖在各脉上为黑点;亚端线黑色,锯齿形,外侧衬灰色,前端为黑斜纹;端线微波形,由一列黑点组成;缘毛色同前翅,基部黄色。后翅淡黄褐色。翅脉及端区色暗,缘毛淡黄色,中有一褐线。

生物学特性

成虫对短波光有趋性,一年 1 代,9～10 月份出现,越冬虫态不详。

374. 消鲁夜蛾 *Amathes tabida* (Butler)

分布 黑龙江、甘肃、新疆、河北、山西、陕西、江苏、湖南、贵州;日本。

寄主 烟草等农作物。

形态特征

成虫体长 15～17mm,翅展 38～41mm。雄蛾触角线形,额与头顶黄白色,颈板淡褐色,中部有黑褐细点,端部红褐色。胸背淡褐色杂红褐色,翅基片近基部有一红褐纹,下胸浅褐色,足股节与胫节饰有褐红色毛。腹部黄褐色。前翅浅褐色或红褐色,有紫色调;基线双线黑棕色,自前缘至 1 脉,中室处中断,外侧在中室有一黑点;内线双线黑棕色,微波浪形,外斜,前端粗;剑纹不显,仅可见模糊黑边;环纹大,斜圆形,前端开放;肾纹大、褐色,黑边,中有黑环,后部色浓;内线外方的中室深褐色;中线粗而模糊,深褐色,前端为一粗点,外斜至肾纹后内斜;外线双线黑色,锯齿形,外一线齿尖在各脉上为黑点;外区前缘脉深褐色,上有 3 个灰白点;亚端线黑色,间断成齿形点,前端二点粗而尖;端线棕色,微波形;缘毛暗褐色,中有一黄白线。后翅污褐黄色,缘毛黄褐色。

生物学特性

1 年发生 1 代,成虫 8～9 月份出现,对短波光有趋性。

375. 朽木夜蛾 *Axylia putris* Linnaeus

分布 黑龙江、宁夏、甘肃、青海、新疆、河北、山西、山东、安徽、湖北、福建、四川、贵州、云南、西藏;锡金,印度,日本,朝鲜,欧洲。

寄主 已知有烟草及繁缕属、滨藜属等属植物。

形态特征

成虫体长 11mm 左右,翅展 28mm 左右。雄蛾触角线形。头顶与额乳黄色。颈板乳黄色杂白色,中部有一黑褐纹,端部黑褐色及灰色。胸背赭黄色杂黑色,翅基片大部分黑褐色,边缘浅黄色。下胸浅褐色。腹部暗褐色,各节间微黄。前翅浅赭黄色,布有黑褐细点;翅脉纹黑色,有间断;前缘区、中褶及内线内方均带褐色,中室前色暗黑褐色;基线双线黑色,不明显;中室基部有黑色纵条,其两侧浅黄色;内线双

线黑色,深波浪形,前半色浓,后半色淡有间断;剑纹色同前翅,不显,仅现尖端一黑点及不完整的细黑边;环纹圆形、稍扁,浅黄色黑边,中央一粗黑点;肾纹赭黄色,内外侧黑边,中央为一黑斑;外线双线黑色,锯齿形,明显间断,在3脉后较强内斜,外一线齿尖在各脉上为双黑点;亚端线不显;端线黑色,由一列黑点组成,1～3脉内侧有黑色纵纹,6～7脉内侧形成一尖齿纹伸达外线;缘毛中部有一间断黑褐线,端部各黑点处缘毛黑色。后翅黄白色,微带褐色,端线黑色。

生物学特性

1年发生2代,以蛹越冬。成虫对短波光有趋性。

376. 黑卡夜蛾 *Chersotis melancholica* (Lederer)

分布　黑龙江、内蒙古、甘肃、青海、新疆、河北。

寄主　烟草等。

形态特征

成虫体长13mm左右,翅展37mm左右。雄蛾触角线形。头顶黑褐色,边缘灰白。颈板深褐色,基部杂黄白色,近端部有一黑色横线。胸背黑棕色杂灰色,翅基片杂有灰黄色。腹部褐黄色。前翅黑棕色带灰色,前缘区灰白色并布有黑色细点;基线双线黑色,内一线粗,外侧衬灰白色,波浪形,自前缘至1脉;内线黑色双线,内侧衬灰白色,微波浪形外弯,1脉后外突;基线与内线间的亚中褶黑色;剑纹黑色,界限不明显,外端尖;环纹斜椭圆形,灰黑色,边缘白色具黑边;肾纹色似环纹,中有一微白曲纹,边缘白色,内外侧有黑边,后端衬黑色;内线外方的中室黑色,肾纹外另有黑纹;中线黑色,粗而模糊,在中室后呈锯齿形内斜;外线双线黑色,微波浪形,前端粗,线间及外侧均灰白色,内一线明显有间断;亚端线浅黄色,不规则锯齿形,内侧色暗,在亚中褶内弯;端线黑褐色;缘毛赭黄色,端部黑褐色。后翅黄白色,外线及端区暗褐色,缘毛浅黄色,中有一褐线。

生物学特性

1年发生1代,以老龄幼虫越冬。成虫盛夏休眠,对短波光有趋性。

377. 灰歹夜蛾 *Diarsia canescens* (Butler)

分布　黑龙江、内蒙古、宁夏、甘肃、青海、新疆、河北、山东、河南、江苏、安徽、湖北、江西、云南、四川、贵州、西藏;印度,缅甸,日本,朝鲜,独联体,欧洲。

寄主　烟草、紫云英、蔬菜等。

形态特征

成虫体长13～15mm,翅展38～40mm。雄蛾触角线形。额赭白色,头顶红褐色。颈板红褐色,近基部及中部各有一黑色横线。胸部背面红褐色,下胸浅赭黄色,前部紫褐色。腹部灰褐色,端部及腹面赤褐色。前翅褐色带紫,翅脉黑色;基线双线黑色,在中室前外突,其后波曲内斜;内线双线黑色,前端为双黑点,后端为一渗散的模糊黑点,中段细弱,波浪形,外斜;剑纹不显,仅在端部现一黑点;环纹大,斜圆形,褐灰色,有不完整黑边;肾纹色似环纹,中有黑褐环,后端成粗黑点并内突;中线紫褐色,粗而模糊,外斜至中室后内斜;外线双线黑色,锯齿形,内一线细弱,外一线齿尖在各脉上成黑、白点,外区前缘脉上有3个灰白点;亚端线浅褐色,不规则锯齿形,端尾色暗;端线为一列黑点,缘毛紫棕色,有多条灰色线。后翅暗灰褐色,缘毛赭黄色。

生物学特性

1年发生2代,幼虫越冬。成虫对短波光有趋性。

378. 赭尾歹夜蛾 *Diarsia ruficauda* (Warren)

分布　甘肃、江西、福建;日本。

为害　幼虫取食烟草等植物。

形态特征

成虫体长15mm左右，翅展35mm左右。头部与胸部赭黄色；下唇须第1、2节外侧棕色，第2节端部与第3节赭白色；触角基部赭白色，其余褐色；足外侧黑棕色，各跗节端部有白斑。前翅赭黄色，端半部带紫红色，各横线不明显；基线只现几个黑点，在中室处的点较粗；内线黑色，间断为点，后段扩展为模糊的黑纹；剑纹为一粗黑点；中室基部有一黑点；环纹圆，色同前翅，轮廓不明显；肾纹约呈"8"字形，具不完整黑边；中线隐约可见，褐色，波浪形，外斜至肾纹后折向内斜；外线双线不明显，褐色锯齿形，外一线齿尖在各翅脉上断裂为双列黑点；亚端线白色，不规则弯曲，前半内侧浓棕色，外侧微黑；外线与亚端线间的前缘脉上有3个小白点；端线黑色，端区翅脉微黑；缘毛赭黄色。后翅淡黄色至浅褐色，缘毛淡赭色。腹部赭黄色。

生物学特性

成虫对短波光有趋性。

379. 紫切根虫 *Euxoa clerica* (Butler)

分布　甘肃、云南；南美洲。

为害　幼虫取食烟草等植物。

形态特征

成虫体长18～20mm，翅展43～46mm。头部紫赭色；触角雄蛾锯齿形，雌蛾线形；下唇须棕褐色；胸部背毛簇紫赭色，卜胸毛灰棕色微紫；足灰棕色，跗节有淡褐环。前翅紫赭色，亚中褶后至后缘带灰棕色，各横线色同前翅不明显，仅前缘上可见基线、内线及外线前端为双灰棕色点；基线双线，波浪形，止于1脉；内线双线，波浪形，微外斜；剑纹狭长，色同前翅；环纹圆，中央紫棕色，有灰白圈及灰棕色边；肾纹色同环纹，前、后端均稍外突，中有紫灰色点及周围有白圈及灰棕色边；中线模糊，仅前缘脉上可见灰棕色点；外线双线，锯齿形；亚端线灰白色，波浪形；端线由一列三角形黑点组成；缘毛棕黄色，中有紫色横线。后翅浅紫褐色，外缘及翅脉色较暗，缘毛白色。腹部背面浅棕褐色。雌蛾体色较紫于雄蛾。

380. 茶色狭翅夜蛾 *Hermonassa cecilia* Butler

分布　宁夏、甘肃、湖北、江西、四川、西藏；日本。

为害　幼虫主要为害烟草等植物。

形态特征　成虫体长16mm左右，翅展35mm左右。头部及胸部暗褐色，颈板有黑白横线；腹部暗褐色。前翅暗褐色，布有细黑点，基线灰色达1脉，前后端外侧各一黑斑，中室基部一橙色内斜纹；内线灰色衬黑，穿越黑色棒形剑纹，后者橙色边；环纹大、黑色，橙色边，近圆形；肾纹短，黑色，橙色边；中线黑色锯齿形；外线双线黑色锯齿形，外斜至3脉后内斜，线间灰色，外侧各脉上有黑点；亚端线黄褐色，细锯齿形，前端内侧一黑纹；端线褐黄色，深波浪形，外侧有一列暗褐点。后翅暗色。

381. 翠色狼夜蛾 *Ochropleura praecox* (Linnaeus)

分布　黑龙江、甘肃、河北、安徽、福建、四川；日本，朝鲜，蒙古，独联体，欧洲。

寄主　烟草、大豆、葡萄等。

形态特征

成虫体长20mm左右，翅展43mm左右。头、胸部棕色杂白色。雄蛾触角线形。颈板有3条白色粗弧线及3条灰白色横线。翅基片内缘有一些粗黑点排成弧形纵线。腹部赭褐色。前翅灰绿色，前缘区色较黑；基线双线黑棕色，自前缘波浪形至1脉，外一线较弱，其外侧中室内有一黄斑；内线双线黑棕色，波浪形，内侧一线细弱，线间白色；剑纹梭形赭黄色，黑边，被内线分割为二；环纹大，圆形，赭黄色黑边，中心为一棕褐色圆点；肾纹短肥，色似环纹，有细黑边，后端稍内突，其内前后部各有一尖齿形黑棕点；中线粗黑棕色。波浪形；外线双线锯齿形，外一线细弱。黑棕色，外弯至5脉后内弯；亚端线白色，不规则

锯齿形，内侧为一红棕色波曲宽带，前端内侧前缘脉上有 3 个白点；端线由一列黑点组成；缘毛褐色间白色，中有一黑色横线。后翅暗褐色，缘毛白色，中有一褐线。

生物学特性

1 年发生 1 代，盛夏成虫休眠越夏，北方越冬虫态不详。成虫对短波光有趋性。

382. 黑齿狼夜蛾 *Ochropleura praecurrens* (Staudinger)

分布　黑龙江、甘肃、河北、西藏；日本、朝鲜。

寄主　烟草等。

形态特征

成虫体长 20mm 左右，翅展 44mm 左右。雄蛾触角线形。头部及颈板白色，颈板基部微带浅绿色，中部有黑色横线，端部灰色。胸部背面灰黑色，翅基片灰白色，内缘有黑色纵条。前翅粉绿色，外线外侧紫棕色；基线双线黑色，线间粉绿色，外一线在中室前外伸至内线；中室基部有一长三角形粉绿色斑，其后端与剑纹相接；剑纹大，棒锤形粉绿色，黑边；内线双线黑色，波浪形，外一线穿过剑纹，内一线沿中脉内伸并向前弯成一圈；环纹大，近似方形，粉绿色黑边，中央有一黑点；肾纹色同环纹，前后端有二黑点，两侧凹，呈"8"字形；中线黑色，波浪形；外线双线黑色，锯齿形；亚端线白色，锯齿形，内侧前半有 4 个黑色尖齿形纹，后半有 2 个黑纵纹；端线由一列长黑点组成；缘毛黑、白相间，中有黑色横线。后翅暗褐色，缘毛黄白色。腹部灰褐色。

生物学特性

1 年发生 1 代，成虫盛夏休眠越冬，虫态不详。成虫对短波光有趋性。

383. 衍狼夜蛾 *Ochropleura stentzi* (Linnaeus)

分布　黑龙江、吉林、宁夏、甘肃、青海、新疆、河北、山西、陕西、四川、云南、西藏；日本、锡金、印度。

寄主　烟草等。

形态特征

成虫体长 17mm 左右，翅展 40mm 左右。头部及胸背深褐色带紫色。雄蛾触角线形。颈板基半部赭色，其上缘有一白线，端部浓黑色。翅基片棕色杂少许白色。前翅紫褐色带黑色；外线内方的前缘区及部分中室灰赭色，其上的翅脉黑色；亚中褶基部有一似三角形黑斑；基线不显；内线黑色，在中室后波浪形，双线内斜；环纹 V 形，赭黄色，后缘衬以黑色，中央有灰褐环；肾纹深褐色带灰色，内缘赭黄色；中室除基部外黑色；外线黑色，细锯齿形，外弯，外侧衬以赭色；亚端线黑色，前端内侧有一黑斜纹，其后为几个小黑点；端线由一列黑点组成，黑点向内延伸成暗褐色尖齿；缘毛红褐色，中有暗褐线。后翅烟色。腹部灰褐色。

生物学特性

成虫对短波光有趋性，余不详。

384. 褐宽翅夜蛾 *Naenia contaminata* (Walker)

分布　黑龙江、吉林、内蒙古、甘肃、河北、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、贵州、云南、西藏；日本。

寄主　烟草、亚麻等。

形态特征

成虫体长 18mm 左右，翅展 40～50mm。雄蛾触角线形。额与头顶淡褐色，胸褐色，腹灰褐色。前翅褐色，短宽；基线双线黑色，微波浪形，自前缘微外弯至 1 脉，线两侧衬暗褐色；内线双线黑色，波浪形，外斜，1 脉后外突；剑纹色同前翅，仅外端有不清晰的钝圆褐边；环纹大，斜圆形，色同前翅，内、外缘具黑边；肾纹大，色似环纹，后端内突，内有一暗褐环，具不完整黑边；中室在环肾纹之间色暗，两纹后端有黑纹相连；中线暗褐色，模糊，外斜至中室后内斜；外线双线黑色，锯齿形，线间色浅，外一线齿尖在各脉上断为黑白点；亚端线浅褐色，不规则锯齿形，内侧 4～6 脉间及 8～9 脉间有齿形黑纹；端线由一列齿形黑纹组成。后翅暗褐色，隐约可见中

线、外线,端区色暗;端线由一列新月形黑点组成;缘毛浅黄色,中有暗褐点。

生物学特性

1 年发生 1 代。成虫 6～7 月出现,对短波光有趋性。卵秋季滞育并越冬。

385. 芒胫夜蛾 *Nyssocnemis eversmanni* Lederer

分布　黑龙江、吉林、甘肃、新疆;俄罗斯。

寄主　烟草等。

形态特征

成虫体长 20mm 左右,翅展 44mm 左右。头部及胸部黑棕色,腹部灰褐色。前翅紫灰褐色;基线双线黑色,波浪形,达亚中褶,线间微白;内线双线黑色,波浪形,后半外斜;剑纹黑褐色,黑边;环纹斜圆形,黑边;肾纹白色,中有黑褐圈,两侧黑色;中线黑棕色,波浪形,外斜至肾纹后,内斜;外线黑色,锯齿形,外侧衬黑褐色;亚端线赭黄色,内侧微黑;端线为一列黑点。后翅浅黄褐色,外线黑褐色,端区色稍暗。

386. 扇夜蛾 *Sineugraphe disgnosta* (Boursin)

分布　黑龙江、甘肃、河北、安徽;日本、朝鲜。

寄主　烟草等。

形态特征

成虫体长 16mm 左右,翅展 40mm 左右。头、胸部红褐色或棕褐色。雄蛾触角线形,基部黄白色。腹部灰褐色。前翅棕褐色,密布黑色细点;基线在前缘脉及亚中褶各现一黑点;内线双线黑色,波浪形,稍有间断,外斜;剑纹色同前翅,仅前端显一黑点;环纹大,斜圆形,有黄白及黑色边,前端开放;肾纹大,灰褐色,中有线黄曲纹,后端稍内突;有黄白边(部分个体内侧具黑边);中室除环纹、肾纹外暗褐至黑色;中线不显;外线双线棕褐色,自前缘脉外伸至 9 脉析向后,曲度平缓;亚端线淡棕褐色,波齿形,其内侧至外线间为一棕色宽带,叶缘有 3 个浅黄点,外侧色浅;端线黑色,间断于翅脉处;缘毛浅棕褐色,基部红棕色,中部及端部有二褐线。后翅灰褐色,缘毛灰白色,中有二褐线。

生物学特性　1 年发生 1 代,秋季出现成虫,越冬虫态不详。成虫对短波光有趋性。

387. 黑纹矛夜蛾 *Spaelotis valida* (Walker)

分布　东北、华北、华东、甘肃、西藏;日本、朝鲜。

寄主　烟草、麦类等。

形态特征

成虫体长 17～21mm,翅展 42～47mm。雄蛾触角线形。头、胸部褐色。颈板土黄色,近端部有一黑色弧线。翅基片暗灰褐色,近内缘有黑色纵纹。后胸灰褐色。腹背土黄色。前翅暗灰褐色,前缘区及端区灰褐色;基线双线黑色,波浪形,前端粗,止于 1 脉;内线双线黑色,前端粗,深波浪形,微外斜;剑纹与翅同色,不显,仅前端可隐约见不完整的细黑边;环纹灰褐色,椭圆形,除前端外均围以黑边;肾纹色似环纹,具黑边内侧最显,外侧中部外伸一细黑线达外线;中室从肾纹内侧至内线外侧黑色;中线不显,仅前缘脉上显一黑点;外线双线黑色,锯齿形,中段外弯,外一线齿尖在各脉上断为黑点;亚端线灰色,不规则锯齿形,内侧色暗褐;端线黑色,锯齿形,由一列新月形黑纹组成;缘毛暗褐色,中有一黑褐线。后翅黄白色,端线黑色,翅脉及横脉纹褐色。

生物学特性

1 年发生 1 代,夏季成虫休眠,越夏后产卵,以老熟一虫越冬。成虫对短波光有趋性。

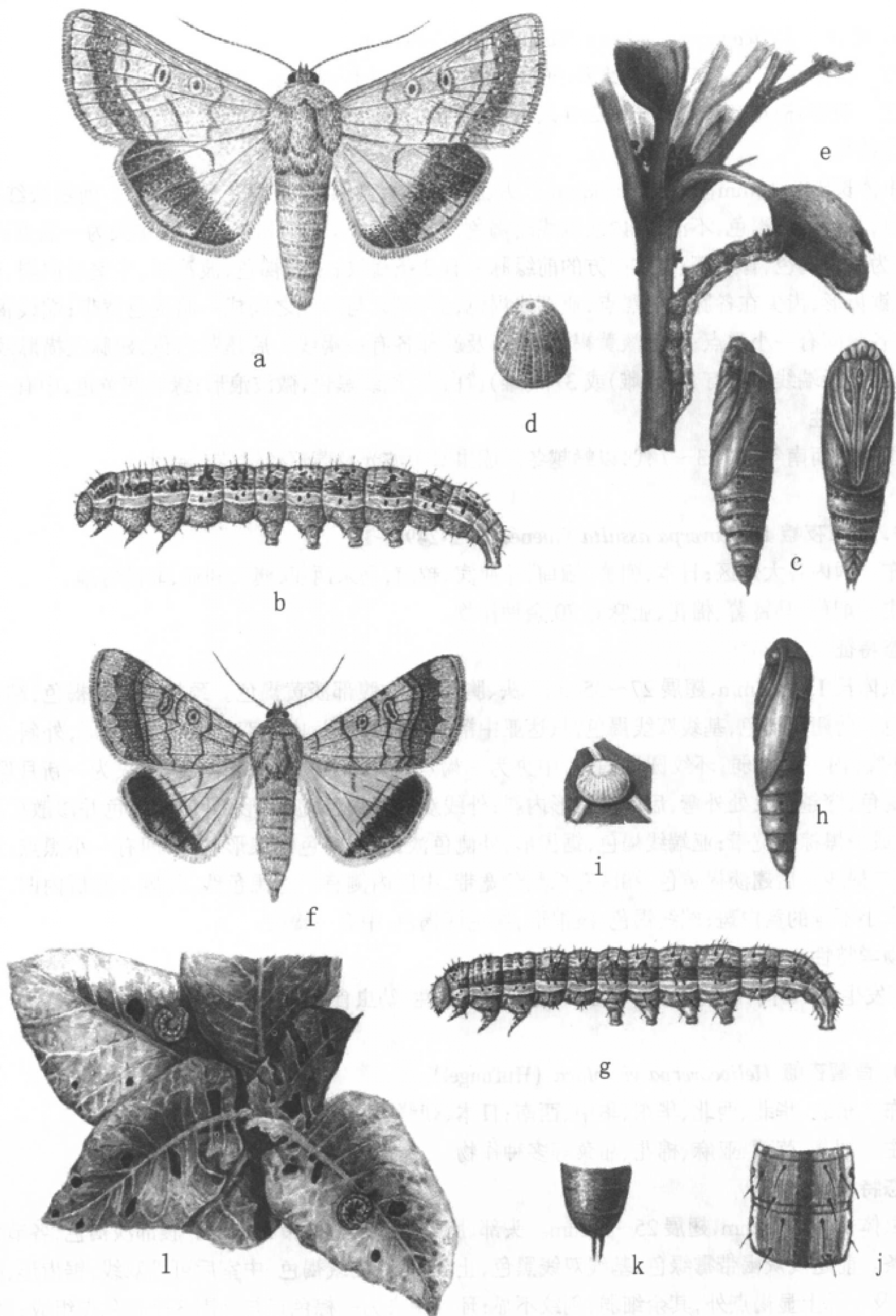


图 2-249　棉铃虫(程义存绘)

a. 成虫　b. 幼虫　c. 蛹　d. 卵　e. 棉铃虫为害烟草蒴果状

烟青虫(烟草夜蛾)

f. 成虫　g. 幼虫　h. 蛹　i. 卵　j. 幼虫第五、六节背面　k. 蛹腹末臀棘

l. 烟青虫为害状,被害烟株心,叶被食成孔洞和缺刻

388. 棉铃虫 *Helicoverpa armigera* Hübner(图 2-249a～e)

分布 世界性害虫,南纬 50°至北纬 50°之间均有分布,国内各烟区均有。

寄主 烟草、棉花、玉米、番茄等 200 余种,食性杂。

形态特征

成虫体长 14～18mm,翅展 30～38mm。头、胸腹灰褐色(雌蛾)或青灰色(雄蛾)。前翅淡红褐色或淡青灰色;基线双线褐色,不清晰;内线双线暗褐色,锯齿形,外斜;环纹圆形褐边,中央为一黑点;肾纹褐边,中央为一深褐色,肾形斑;肾纹前方的前缘脉上有 2 条褐纹;中线褐色,波浪形,中室后内斜;外线双线褐色,锯齿形,齿尖在各脉上为黑点;亚端线褐色,锯齿形,与外线之间成一暗褐色宽带;端线褐色,微波浪形,各脉间有一小黑点;缘毛淡黄褐色,中部及端部各有一褐线。后翅黄白色,翅脉及横脉纹黑色,端区黑褐色,近端线中段有 2 个(雌)或 3 个(雄)黄白斑;端线黑色,微波浪形;缘毛灰黄色,中有一褐线。

生物学特性

全国由北而南年发生 3～7 代,以蛹越冬。成虫对短波光及萎蔫杨树枝有趋性。

389. 烟草夜蛾 *Helicoverpa assulta* Guenée(图 2-249f～l)

分布 国内各大烟区;日本,朝鲜,缅甸,菲律宾,越南,马来西亚,澳大利亚,非洲等地。

寄主 烟草、马铃薯、棉花、亚麻等 70 余种作物。

形态特征

成虫体长 15～18mm,翅展 27～35mm。头、胸黄褐色,腹部淡黄褐色。颈板基部黑褐色,端部及翅基片褐色。前翅黄褐色,基线双线褐色,只达亚中褶,外一线细弱;内线双线褐色,波浪形,外斜,后端在 1 脉后外突,内一线细弱;环纹圆形褐边,中央为一褐点;肾纹褐边,后端稍内突,中央为一新月形褐纹;中线黑褐色,穿越肾纹处外弯,后端波浪形内斜;外线双线黑褐色,波浪形,外侧暗褐色并渗散扩展至亚端线,构成一黑棕色宽带;亚端线褐色,锯齿形,外侧色淡;端线褐色波浪形,各脉间有一小黑点;缘毛褐色,中有二褐线。后翅淡褐黄色,端区有棕黑色宽带,中段内侧有一棕黑色线,外侧 4 脉后内凹,在各脉间构成大小不等的黄白斑;端线褐色,波浪形;缘毛淡褐色,中有一褐线。

生物学特性

1 年发生 2～6 代,以蛹越冬。成虫对短波光有趋性,幼虫食叶、嫩梢、嫩茎、花、蕾等。

390. 苜蓿夜蛾 *Heliocoverpa viriplaca* (Hüfnagel)

分布 东北、华北、西北、华东、华中、西南;日本、朝鲜、独联体、缅甸、印度、叙利亚。

寄主 烟草、苜蓿、亚麻、棉花、甜菜等多种作物。

形态特征

成虫体长 14～16mm,翅展 25～38mm。头部、胸部浅灰褐色微带霉绿色。腹部淡褐色,各节背面有微褐横条。前翅浅灰褐带霉绿色,基线双线黑色,止于 1 脉;内线褐色,中室后可见双线,锯齿形,除前缘脉、中脉及 1 脉上显褐点外,其余细弱;剑纹不显;环纹中央为一棕色点与外围 3 个棕色点组成;肾纹大,棕黑色,中央有一新月形纹及一圆点,外围有几个黑点;中线穿过肾纹在肾纹处微外突,然后内斜成暗褐色带;外线与亚端线间为一暗褐色带,内侧不明显,外侧锯齿形,齿尖在各脉间为黑点,后端内斜,1 脉后邻近中线;亚端线淡褐色,内侧各脉间衬一列齿形黑纹;端线由一列黑点组成;缘毛基部微黑色,中有一褐线。后翅淡褐黄色,横脉纹大黑色;端区为一黑宽带,其内缘在 2、3 脉间及亚中褶处成内突齿,外缘 2～4 脉间有一淡褐色曲纹;端线黑色;缘毛黄白色,中有一褐线。翅反面黄白色。

生物学特性

1 年发生 2 代,以蛹越冬。成虫对短波光有趋性。

391. 粘虫 *Leucania separata* Walker

分布 国内各地;古北区东部、印澳地区及东南亚一带。

为害 幼虫食性杂,主要为害禾谷类作物。在禾本科植物缺乏时,为害烟草等双子叶植物。

形态特征

成虫体长15～17mm,翅展36～40mm。头部及胸部灰褐色。腹部暗褐色。前翅色泽变化较多,灰黄褐色、黄色至橙色;内线在翅脉上为黑点;环纹、肾纹褐黄色,界限不显著,肾纹后端有一小白点,其两侧各一黑纹;外线为黑点,在5脉后内弯;亚端线为一黑斜纹,自顶角内斜至5脉;其外侧色稍暗;端线为一列黑点。后翅暗褐色,基部色渐淡。

生物学特性

国内1年发生2～8代。成虫有远距离迁飞习性。低龄幼虫白天多藏于寄主心叶,昼夜取食,4龄以后白天潜伏于寄主根际土中,夜间取食,5龄起进入暴食期,可将寄主幼嫩部分吃光,在吃光后高龄幼虫群体迁至邻田继续为害。幼虫及蛹在1月份0℃等温线及其以北地区的我国北方不能越冬;以南的江淮流域能蛰伏越冬;华南元月份8℃等温线以南地区,冬季继续生长发育为害。

392. 谷粘夜蛾 *Leucania zeae* Duponchel

分布 甘肃、新疆;欧洲,俄罗斯,埃及。

为害 幼虫为害烟草,小麦、玉米等。

形态特征

成虫体长11～12mm;翅展26～28mm。头、胸部淡灰赭色,下唇颈外侧及足带有黑灰色。腹部灰白微带淡赭黄色。前翅淡灰黄色,翅脉、前缘、后缘及亚中褶基部布有黑色细点;内线为几个黑点;中室下角有一白点;其两侧色泽较暗;外线黑色,锯齿状,顶角至5脉有一暗灰色斜影;端线为一列黑点;后翅白色,外缘有一列黑点。

393. 甘蓝夜蛾 *Mamestra brassicae* Linnaeus

分布 东北、华北、西北、华东、湖北、四川、西藏;亚洲、欧洲、非洲、北美洲。

寄主 食性杂,已知寄主植物有烟草、甘蓝、甜菜等20科120种。

形态特征

成虫体长18～25mm,翅展45～48mm。头、胸暗褐色杂灰色。雄蛾触角线形,各节着生微细纤毛。颈板灰褐色,端部有黑线。翅基片暗灰褐色,内、外缘有黑纵纹。腹部灰褐色,各节有一列毛簇。前翅暗褐色:基线、内线均双线黑色,波浪形,前者止于1脉,后者在1脉后稍外突;剑纹短肥,粗黑边;环纹斜圆形,灰褐色,有细白圈及黑边;肾纹白色,中有黑褐圈,后端有一黑褐小斑,黑边;中线粗黑波浪形,外斜至中室后内斜;外线双线黑褐色,锯齿形,外一线细弱,齿尖在各脉上断为黑、白点,中展外弯,4脉后内斜,至亚中褶与中线重叠;亚端线黄白色。在3、4脉处呈锯齿形,外侧色较暗;端线由一列新月形黑点组成,波浪形;缘毛暗褐色,有三列波纹状黑线,各脉端灰色。后翅褐色;翅脉、横脉纹及端区暗褐色,端线黑色微波状,缘毛淡灰黄色,中有一黑色线。

生物学特性

成虫对糖醋液及短波光有趋性,蛹部分滞育越夏,1年发生1～2代,以蛹在地埂越冬。

394. 红棕灰夜蛾 *Polia illoba* Butler

分布 黑龙江、甘肃、河北、江苏、江西;日本,朝鲜。

为害 幼虫主要为害烟草、桑、菊、牛蒡、甜菜、大豆、葱、胡萝卜、樱、棉、苜蓿、荞麦、瞿麦、紫苏、繁

缕、虎杖、酸模、藜等。

形态特征

成虫体长 15～17mm；翅展 38～41mm。头部及胸部红棕色。腹部褐色。前翅红棕色，基线及内线隐约可见双线波浪形；剑纹粗短，褐色；环纹、肾纹椭圆形，不明显；外线棕色，锯齿形；亚端线微白，内侧深棕色。后翅褐色，基部色浅。

395. 掌夜蛾 *Tiracola plagiata* (Walker)

分布 甘肃、浙江、台湾、四川；印度，斯里兰卡，印度尼西亚，大洋洲，美洲中部。

为害 幼虫主要为害烟草、柑橘、茶树、萝卜、水茄等。

形态特征

成虫体长 20～22mm；翅展 51～55mm。头部及胸部褐黄色，下唇须第二节外侧黑棕色。腹部背面暗褐色。前翅褐黄色，有褐色细点及零星黑点，端区带有暗灰色和赤褐色；基线仅前端现一黑点，其后一些棕点；内线黑棕色，波浪形，在中室后较大外弯；环纹微褐边，圆形；肾纹大，红棕色，中央有一黑曲纹，后半有一黑棕斑；中线褐色，前端黑色；外线前后端黑棕色，其余为黑点；亚端线黄色，内侧衬赤褐色；端线为一列黑点；缘毛锯齿形，赤褐色。后翅烟褐色。

幼虫　幼虫紫褐色，有少许灰点，背线由灰色三角形斑组成。

396. 丽木冬夜蛾 *Xylena formosa* (Butler)

分布 甘肃、江苏；日本。

为害 幼虫主要为害烟草、果树、艾属、牛蒡、豌豆、博落迪、羊蹄、虎杖等。

形态特征

成虫体长 25mm 左右；翅展 54～58mm。头部及颈板淡黄色，额、下唇须红褐色，后者外侧有黑条纹，颈板近端部有赤褐色弧。胸部棕褐色。腹部褐色。前翅淡褐灰色，翅脉暗褐色；基线双线黑棕色，波浪形达亚中褶；内线双线黑棕色，波浪形外斜；环纹中央三黑斑围以黑边，后端内突；中线黑棕色，前半波曲；肾纹大，灰黑色；外线锯齿形，在各脉上为黑点；亚端线内侧衬黑棕色，在 7 脉上成一齿；端线双线黑色，内一线间断为点列。后翅淡褐色。

幼虫　幼虫为黄褐色。

397. 烟煤木冬夜蛾 *Xylena fumesa* (Butler)

分布 甘肃；日本。

寄主 烟草等。

形态特征

成虫体长 25mm 左右，翅展 60mm 左右。头部及颈板黄白色；雄蛾触角线形，基部正面白色，反面暗褐色；下唇须黑棕色；颈板有淡褐色及黑色横线各 2 条。胸背黑褐色，翅基片边缘前半白色，黑褐部分边缘除后端外均黑色。腹部灰褐色，背中暗褐色。前翅褐色，外线以内的前、后缘区色较暗：基线黑色，双线，线间灰白，锯齿形；亚中褶基部有一细长的黑纵纹，伸达内线；内线双线黑色，深锯齿形；环纹黑褐色，有白圈及黑边，后端内突，其边缘两度缢缩，内为三黑点，以后端的黑点最大；肾纹色同环纹，黑边，中有白圈，后半有一黑斑，外侧暗黑，并由此向翅顶角斜伸一黑纹，直至外缘；中线粗黑，外斜至肾纹后，内斜，锯齿形；外线黑色，锯齿形，齿尖在各脉上断为双列黑点；亚端线白色，锯齿形，中段内侧有三个尖端向内的尖齿形黑纹；端线为一列黑点，波形；缘毛基部浅褐，端部暗褐色间浅褐色。后翅褐色，泛紫色调，端区色暗，缘毛灰白色；翅反面淡褐，外线锯齿状，粗黑，横脉纹黑色。成虫对短波光有趋性。

398. 紫黑杂夜蛾 *Amphipyra livida* Fabricius

分布　黑龙江、甘肃、新疆、江苏、江西、湖北、贵州；日本，朝鲜，印度，欧洲，前苏联(西伯利亚)等。

为害　幼虫主要为害烟草、蒲公英及其它矮小植物。

形态特征

成虫体长21mm左右；翅展45mm左右。头部、胸部及前翅紫黑色，触角锯齿状，黑色，头顶黄褐色，足有白点。腹部暗褐色，两侧及后端紫棕色。前翅紫黑色，各斑纹不显。后翅粉黄色微带褐色，端区带有暗红色，顶角带棕黑色，外缘毛在2脉之前紫黑色。

幼虫　幼虫青色，背线灰青色，亚背线黄色，侧面有一黄色条。

399. 非洲粘虫 *Spodoptera exempta* (Walker)

分布　甘肃、华南；日本、亚洲的亚热带地区、夏威夷、非洲。

寄主　已知有烟草等，杂食性，是非洲常发性害虫。

形态特征

成虫体长14mm左右，翅展33mm左右。头部及胸部黑色。前翅黑褐色：基线双线黑色，线间淡褐色，止于1脉；内线双线黑色，波浪形；剑纹暗褐色，黑边；环纹长椭圆形，淡褐色，黑边；肾纹黑边，内有褐点及白圈；两纹内、外侧色稍淡；从亚中褶基部沿中脉外伸一黑纵线抵内线；外线双线黑色，锯齿形；亚端线灰白色，内侧衬黑色，3～6脉间有三个尖端向内的齿状纹；端线由一列黑点组成；缘毛褐色，中有一褐色横线。后翅白色半透明，翅脉及外缘褐色。腹部灰褐色。成虫对短波光有趋性。

400. 甜菜夜蛾 *Spodoptera exigua* (Hübner)

分布　热带、亚热带、温带。

寄主　烟草、茄、番茄、青椒、马铃薯、甜菜、葱、莴苣、豆类等。

形态特征

成虫体长8～10mm，翅展19～25mm。头部及胸部灰褐色，有黑点；腹部淡褐色。前翅灰褐色：基线仅前端显双黑纹；内线黑色，双线，波浪形外斜；剑纹为一黑条；环纹粉黄色，有黑边；肾纹中央褐色，内缘粉黄色，黑边；中线黑色，有端外斜至肾纹前，然后由肾纹后端微内斜；外线双线黑色，锯齿形，线间灰白色；亚端线白色，锯齿形，两侧有黑点，在6脉处外侧黑点较大；端线为一列黑色点，其内侧均衬以白色。后翅白色，翅脉及端线黑色。

幼虫　头部褐色有灰白点，体色变化多。

401. 斜纹夜蛾 *Spodoptera litura* Fabricius

分布　国内几乎遍及各地，南方温暖湿润环境为常发区，北方偶尔发生；国外分布于非洲，亚洲(热带、亚热带地区)。

寄主　幼虫杂食性，已知寄主有烟草、棉花、甘薯、大豆、花生等99科290种植物。

形态特征

成虫体长14～20mm，翅展33～42mm。头、胸、腹褐色至深褐色。前翅褐色，雄蛾前翅带黑棕色，径脉和中脉基部褐黄色，基线与内线褐黄色，后端相连；环纹淡褐黄色，瘦长，外斜，外侧有一淡褐黄色斜纹，自中脉伸至前缘脉；肾纹中央黑色，内缘淡褐黄色，弓形，外缘内凹，前端呈齿状淡褐黄色，后端淡褐黄色；2、3脉基部淡褐黄色，外延至外线内侧；外线淡褐黄色，锯齿状，两侧衬黑色；亚端线褐黄色，内侧2～5脉脉间有黑色尖齿形纹；端线黑色较粗，内侧有一淡褐黄色细线，均被淡褐色翅脉所间隔。后翅白色，半透明，端线及翅脉褐色。雌蛾色稍淡。

生物学特性

成虫有远距离迁飞的可能。常发区年发生4～9代。1～3龄幼虫昼夜取食，4龄起畏光，白天隐蔽于荫暗处。夜间集中为害，寄主被吃光后，有迁移为害习性。各虫态不耐低温，0℃左右即大量死亡，我国北方不能越冬，甚至江淮流域也难以越冬。

402．焰夜蛾 *Pyrrhia umbra* (Hufnagel)

分布 黑龙江、内蒙古、甘肃、青海、新疆、河北、湖北、台湾、西藏；日本，朝鲜，印度，独联体，伊朗，欧洲，北美。

寄主 已知寄主有烟草、大豆、油菜等。

形态特征

成虫体长12mm左右，翅展32mm左右。头部及胸部黄褐色，翅基片内缘有黑纵纹。腹部褐色有黄毛。前翅黄色布赤褐细点，外线至外缘带有紫灰色：基线赤褐色，达亚中褶；内线赤褐色，大锯齿形；剑纹黄色，端部有赤褐边；环纹圆形黄色，中央为一褐点，有赤褐边；肾纹黄色，中央为一淡黑色斑，边缘赤褐色；中线赤褐色，外斜至肾纹后端，折角内斜；外线黑棕色，自7脉起内斜，后半大体与中线平行；亚端线黑色，锯齿形，稍间断；端线黑褐色，微波浪形；缘毛黄褐色，中有一褐线；前缘脉较灰黑，外线至亚端线间有3个白点。后翅黄色：翅脉及横脉纹微黑；端区黑色成一大斑；端线褐色；缘毛浅褐色，中有一褐线。

生物学特性

成虫对短波光有趋性，7、8月出现成虫，1年发生1代。

403．一点钻夜蛾 *Earias pudicana pudillana* Staudinger

分布 黑龙江、辽宁、宁夏、甘肃、河北、山西、陕西、山东、河南、江苏、浙江、湖北、江西、四川；日本，朝鲜，俄罗斯(西伯利亚)，印度(北部)。

为害 幼虫主要为害烟草、毛白杨、杨柳及柳树等。

形态特征

成虫体长7～10mm，翅展20～23mm。头、胸粉绿色，触角黑褐色，下唇须灰褐色。前翅黄绿色，前缘脉基部黄色带红色，前缘从基部到2/3处有一粉白条纹，中室端部有一紫褐色圆点，缘毛黑褐色，中有暗褐色横线；后翅白色，略透明。腹部及足白色，足附节紫褐色。

404．白薯绮夜蛾 *Emmelia trabealis* (Soopoli)

分布 黑龙江、甘肃、新疆、河北、江苏、福建、广东；欧洲，叙利亚，土耳其，伊朗，日本，朝鲜，阿富汗，非洲。

为害 幼虫主要为害烟草、甘薯、田旋花等。

形态特征

成虫体长8～10mm；翅展19～22mm；头胸暗赭色，下唇须黄色，额黄白色，颈板基部黄白色，翅基片及胸背有淡黄纹。腹部黄白色，背面微带褐色。前翅黄色，中室后及1脉各有一黑色纵条伸至外线；外线黑灰色，粗，起自6脉；环纹，肾纹为黑点，前缘脉有四个黑色小斑，顶角有一黑斜条为亚端线前段，然后间断，在5脉成一小黑点，在臀角为一黑曲纹；缘毛白色，有一列黑斑。后翅烟褐色。

幼虫　幼虫淡红褐色，第一、二对腹足退化。

405．烟芽俚夜蛾 *Lithacodia virescens* (Sugi)

分布 甘肃、河北、陕西；日本。

寄主 烟草等。

形态特征

成虫体长 8mm 左右，翅展 23mm 左右。头部、胸部、腹部淡绿白色。下唇须黑色；触角线状，黑色；颈板基部有黑色横线；翅基片末端色黑。前翅白色带霉绿色：基线黑色，两侧白色，波浪形达 1 脉；内线黑色，微波浪形外斜；斜纹霉绿色有白圈，端部外侧有一黑斜纹；环纹大，内有霉绿圈及白圈及不完整的黑边；肾纹大，色似环纹；两纹间有黑斑相连；斑前的中线前端粗黑，形似黑色三角，其后端在肾纹后成暗绿色，内斜；外线双线黑色，中段外弯，内一线弱，外一线黑色，后半呈锯齿形内斜，两侧白色；亚端线黑绿色锯齿形，外侧白色，2～4 脉间有一黑斑；端线为一列黑点；缘毛褐、白相间，中有一暗褐横线。后翅灰褐色，缘毛白色。

406. 银纹夜蛾 *Argyrogramma agnata* Staudinger

分布　全国各地；日本，朝鲜，俄罗斯，锡金，印度，缅甸，菲律宾，印尼，大洋洲，小亚细亚，叙利亚，欧洲，非洲，夏威夷。

寄主　烟草、豌豆、蚕豆、胡麻、苜蓿、蔬菜等。

形态特征

成虫体长 15～17mm，翅展 32～36mm。头、胸、腹灰褐色。前翅深褐色：外线以内的亚中褶后方及外线以外区域混有紫灰鳞毛，闪显金色光泽；基线、内线银色；2 脉基部有一褐心银斑，其外后方有一银斑；肾纹褐色；外线双线，褐色，波浪形；亚端线黑褐色，锯齿形；缘毛褐色，中部有一黑斑。后翅暗褐色，缘毛浅黄褐色，各翅脉端处缘毛暗褐色。腹部基部背面数节有暗褐色竖鳞，雄虫腹部末端两侧有毛簇。

生物学特性

1 年发生 2～6 代，以蛹越冬。1～2 龄幼虫常群集取食，3 龄后畏光，夜间分散为害寄主的嫩梢、花蕾、嫩荚。

407. 白条夜蛾 *Argyrogramma albostriata* Bremer *et* Grey

分布　宁夏、甘肃、河北、陕西、湖北、广东；日本，朝鲜，非洲。

寄主　已知寄主有烟草及菊科植物。

形态特征

成虫体长 15mm 左右，翅展 33mm 左右。头部及胸部褐色、颈板有黑色横线。腹部淡褐色，基部背面数节有黑节竖鳞。前翅暗褐色：基线、内线及外线棕黑色；内、外线之间色较暗；一褐白色斜条自中室沿 2 脉外斜至外线；肾纹黑色；亚端线棕黑色，锯齿形；端线由一列三角形黑点组成，波状；缘毛波浪形，基部有一列三角形状横纹。后翅褐色，翅脉及端区色较深；缘毛黄白色，翅脉端部位暗褐。

408. 黑点丫纹夜蛾 *Autographa nigrisigna* (Walker)

分布　黑龙江、甘肃、河北、山西、陕西、浙江、安徽、湖南、广东、广西、四川、青海、西藏；日本，朝鲜，俄罗斯，锡金，印度。

寄主　幼虫取食寄主有烟草、豌豆、苜蓿、甘蓝、白菜。

形态特征

成虫体长 17mm 左右，翅展 34mm 左右。体灰褐色。颈板后缘白色。前翅灰褐色，基线、内线、外线色浅，内斜；基线二曲，止于 1 脉；内线在中室后明显；外线波浪形，在中室前外斜，在肾纹后内斜；环纹黑褐色，斜窄，其后连一褐心银斑，斑后端与一丛内线外侧延伸的褐心扁银斑相接，二个斑构"丫"状纹；肾纹灰褐色，具细银边，其外侧有一黑斑；亚端线锯齿形，两侧褐色，闪亮；从翅顶前缘伸出一内黑外褐斜线，穿越亚端线止于外线；端线及缘毛微波浪形，暗褐间淡褐色。后翅淡褐色，端区色较深；缘毛淡褐色，各脉端处色较暗。

409. 银辉夜蛾 ***Chrysodeixis chalcytes*** **Esper**

分布　黑龙江、甘肃、河北、山东、江苏、福建、台湾、广东；日本，朝鲜，印度，缅甸，菲律宾，印尼，大洋洲，欧洲，非洲。

寄主　烟草及荨麻属、鼠尾草属、蓝蓟属、夏至草属、榕尾等属植物。

形态特征

成虫体长 11～13mm，翅展 33～35mm。头部与颈板黄色，胸部背面褐色，毛簇端部褐黄及深棕色，腹部淡灰黄色，背面微褐。前翅淡红褐色，内、外线间在亚中褶后金色，外线内侧及端区带有金色：翅基部有金纹，基线银色，在中室后两侧各有一金斑；内线银色外斜，中室处不显，中室后内斜；2 脉基部有一褐心银斑及椭圆形银斑；外线双线，暗褐色，波曲；亚端线暗褐色，不清晰；端线褐色；缘毛淡褐色，各脉端处有一小黑点。后翅褐色，带金，缘毛同前翅。

幼虫　绿色，背面有波曲白纹。

410. 金弧夜蛾 ***Diachrysia orichalcea*** **(Fabricius)**

分布　陕西、江苏、广东、广西、四川、云南、西藏；日本，印度，斯里兰卡，阿富汗，克什米尔，巴布亚新几内亚，印度尼西亚，欧洲。

为害　幼虫取食烟草、白菜、甘蓝、莴苣、芥蓝及金鸡属植物。

形态特征

成虫体长 17～22mm。头、胸暗褐色，触角灰白色。胸部褐灰色。前翅暗褐色，有显明的金黄色大斑。斑的前缘自翅端前缘脉起，内斜至中室外侧三度波曲、内延至中室后缘环纹之后；斑的外缘达翅外缘，与端线平行；后缘在亚中褶处三度波曲。内延与前缘会合。各横线不显著：基线波形，内斜，止于 1 脉；内线波形，外斜自中室后、内斜；环纹暗褐色，银边；外线双线褐色，仅可见前、后端；亚端线褐色，在各脉处外突成尖齿；端线暗褐色，波齿形；缘毛在各脉端处色暗褐，略外突。后翅基部色浅，外线外侧至翅缘暗褐。

幼虫　青色带蓝，背线白色，细弱。侧线明显。

生物学特性

幼虫虫体前细后粗，腹部第 1～3 节腹足常弯曲，行动状如尺蠖。在贵州烟区严重为害移栽后至旺长期烟苗，造成烟叶众多孔洞成缺刻。

411. 粉斑夜蛾 ***Trichoplusia ni*** **(Hübner)**

分布　甘肃、陕西、湖北、福建、广东；日本，印度，欧洲，非洲等。

为害　幼虫主要为害烟草、荨麻、棉、茄属、莴苣、芥蓝等。

形态特征

成虫体长 14～16mm；翅展 28～33mm。头部及胸部暗褐色杂少许灰白色，颈板中部有一黑横线；腹部淡褐灰色。前翅灰色带褐，布有黑色细点，基线白色衬里，在亚中褶处向外伸出一黑纹；内线双线黑色波浪形外弯，线间白色；环纹斜，白色，中央微褐，后端连一银白斜斑及一扁圆斑，斑内均有褐色细圈；外线双线褐色；细波浪形，线间白色；亚端线黑褐色，不规则锯齿形，翅外缘一白线；后翅黄白色带褐，翅脉及端区暗褐色。

幼虫　幼虫黄绿色，侧线白色。

412. 变色夜蛾 ***Enmonodia vespertilio*** **(Fabricius)**

分布　江苏、浙江、江西、广东、云南；日本，印度，缅甸，印度尼西亚。

为害　幼虫主为害烟草及藤、榅树等。

形态特征

成虫体长 26～28mm；翅展 76～80mm。头部及颈板暗褐色；胸部背面褐灰色，下胸金黄色；腹部杏黄色，前几节背面带灰色。前翅淡褐灰色略带青色，有变异，大部密布黑棕细点；内线黑褐色外弯；肾纹窄，黑棕色，后端外侧有三个卵形黑褐斑；中线黑棕色，波浪形外斜至 6 脉间断，自 5 脉直线内斜，其外另一棕色线；外线黑棕色波浪形，在各脉上成黑点；亚端线灰色波浪形，其外侧暗褐色；端线黑色双线，波浪形，顶角有一暗棕纹，内斜至外线 5 脉处，端区带棕色。后翅褐灰色，中线双线棕黑色，外一线模糊；外线棕黑色波浪形，在各脉上为黑点；亚端线暗灰色波浪形；端线双线黑色，波浪形，端区带青色，后缘杏黄色。雌蛾前翅肾纹弱。

413. 日本旋目夜蛾 *Speiredonia japonica* Guenée

分布　甘肃、安徽；日本。

寄主　已知有烟草、合欢等。

形态特征

成虫体长 25mm 左右，翅展 62mm 左右。雄蛾头部及胸部黑棕色，下唇须基部红色。腹部背面大部黑棕色，端部及腹面红色。前翅黑棕色带紫色，各横线较清晰；内线双线黑色，内一线弱，线间灰白，内斜；肾纹褐色，其后端膨大旋曲，边缘黑色及白色；外线双线黑色，波曲，外斜至 6 脉后内斜；亚端线双线黑色，微波形；端线双线黑色，波浪形；肾纹外侧 5、6 脉处有粗黑纹；6 脉前至顶角有一白纹。后翅黑棕色，各横线较模糊，隐约可见黑色双线的外线、亚端线及端线；翅反面红色。雌蛾绿褐色。

生物学特性

1 年发生 1 代，7～9 月间幼虫为害，以蛹越冬。

414. 小造桥夜蛾 *Anomis flava* Fabricius

分布　宁夏、甘肃、西藏及国内其它产棉区；国外广泛分布于欧洲，亚洲，非洲。幼虫主要为害烟草、棉花、木槿、蜀葵、商麻、冬苋菜、木耳菜等。成虫吸食柑橘、芒果、番石榴、黄皮等果实的果汁。

形态特征

成虫　雄蛾体长 10～12mm；翅展 23～25mm。头部及胸部黄色。触角锯齿状。腹部灰黄色。前翅中线红棕色二曲，中线以内黄色，密布红棕细点，中线外方褐黄色；基线及内线红棕色；环纹白色，褐边；肾纹暗棕褐色，中有二黑点；外线深褐色锯齿形；亚端线暗褐色。后翅淡褐色。雌蛾触角线状，体长及翅展均略大于雄蛾，前翅色淡黄。

幼虫　幼虫绿色，亚背线、气门上线及气门下线白色。

415. 闩夜蛾 *Perinaenia accipiter* (Felder *et* Rogenhofer)

分布　甘肃、江西、西藏；日本、克什米尔。

寄主　已知有烟草、朴树等。

形态特征

成虫体长 18mm 左右，翅展 47mm 左右。头部黑棕色；触角褐色；下唇须褐色，第二节呈刷状，第三节末宽大，呈倒三角形。胸部黑棕色，颈板棕褐色；足淡褐色，前足、中足胫节棕色，跗节褐色，各节端有细白边。前翅棕褐色：基线、内线不显，仅前缘脉处隐约可见双黑粗点：环纹小，蓝白色圆形，黑边；肾纹色同环纹，中央为三个黑点连成一黑纹；二纹之间由一黑条连结，并由肾纹外侧外延至外线内侧的一蓝白色小点；外线粗，棕黑色，锯齿形；外线与 2 脉相交处有一灰白点；亚端线不显；端线在各脉端由一列黑点组成；缘毛灰棕色。后翅色浅，外缘在外线以外为黑褐色宽带，缘毛黄褐色；翅反面大部黄褐色，外缘

有明显的暗褐宽带,外缘有小黑点。腹部褐色,扁平。

416. 冷靛夜蛾 *Belciana virens* (Butler)

分布 黑龙江、吉林、河北;日本。

为害 幼虫主要为害烟草等植物。

形态特征

成虫体长13～15mm;翅展35～37mm。头部及颈板白色杂褐色及黑色,颈板基部有一黑条纹。胸部海蓝色有黑斑,翅基片端半部黑色;腹部灰红褐色。前翅大部分蓝绿色;内线内方及外线外方带红褐色或黑褐色;基线黑色双线内斜,内侧绿色;内线双线黑色,波浪形内斜,内一线粗,在中室前向内伸一黑纹,在中室后明显内伸至1脉基部;环纹白色,圆形;肾纹隐约可见白边;中线黑色,波浪形自肾纹后端内斜;外线双线黑色,波浪形外斜至4脉折白内斜,外一线折角前粗,并在6脉后伸一黑纹至外缘;亚端线蓝绿色衬黑色,波浪形;端线为一列内侧蓝绿色的黑点;缘毛红褐色。后翅褐色,外线黑棕色衬白色,亚端线仅在亚中褶端部现一白纹,端线黑棕色。

417. 白边地老虎 *Euxoa oberthuri* (Leech)(图 2-250)

分布 黑龙江、吉林、内蒙古、河北、四川;日本,朝鲜,俄罗斯。

为害 烟草、辣椒、番茄、谷子、糜子、高粱、玉米、大豆、甜菜和亚麻等多种作物幼苗。

形态特征

成虫体长18mm左右,翅展40mm左右。前翅的颜色和斑纹变化较大。白边型:前翅前缘有明显的灰白至黄白色宽带,肾状纹、环状纹色淡但明显,中室后缘有淡色窄边。暗化型:前翅深暗色,无白边和淡斑;另外尚有若干中间类型。

卵 半球形,直径约0.9mm。

幼虫 体灰褐色或淡褐色,背线、亚背线及气门线微黑,头部黄褐色。

蛹 黄褐色,第3～7腹节前缘有小刻点,腹末具臀棘1对。

生物学特性

白边地老虎在各地均为1年发生1代,以胚胎发育完全的滞育卵在表土内越冬。

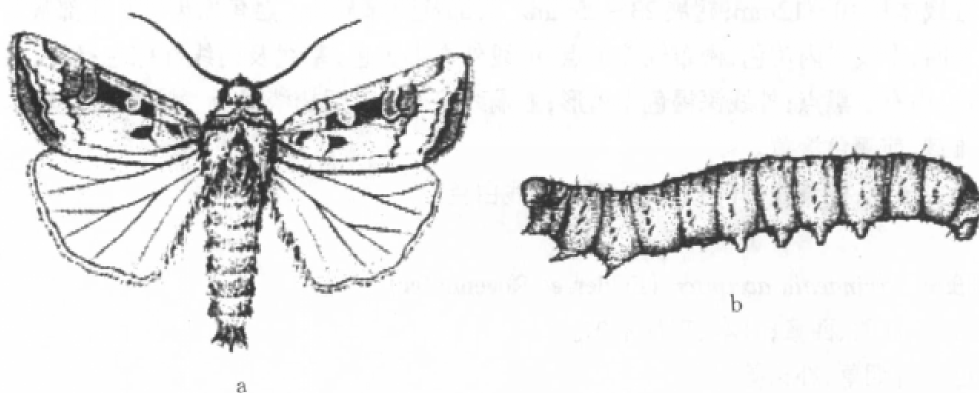


图 2-250 白边地老虎

a. 成虫 b. 幼虫(路红绘)

418. 三叉地老虎 *Agrotis trifurca* Eversmann(图 2-251)

分布 黑龙江、吉林、内蒙古、青海、新疆、山西;俄罗斯。

为害 烟草、茄子、辣椒、番茄、马铃薯、粟、玉米、高粱、甜菜、大豆、小豆的幼苗。

形态特征

成虫体长20mm左右，翅展42mm左右。头部及胸部褐色，雄蛾触角双栉形，栉齿长，端部齿短，下唇须及颈板杂有黑色，颈板中部有1黑横线，翅基片内侧有1黑纵纹。腹部灰褐色，前翅褐色或淡褐色带紫色，翅脉黑色，两侧衬以淡褐灰色。基线双线黑色，向外弯至第一脉；内线双线黑色，后端外凸，剑纹稍窄尖，具黑边；外端连一黑色纵条。环状纹黑边，肾状纹褐色；中央有黑褐窄圈。环状纹与肾状纹之间黑色或暗褐色。外线黑褐色，锯齿形；亚端线灰白色，锯齿形，两侧均有1列黑齿纹，端线为1列黑色三角形点。后翅褐黄色，端区及翅脉褐色，缘毛黑褐色。

幼虫体长50～60mm，粗状，灰褐或灰黑色，多皱纹，全体布满密集的细小颗粒，头部黄褐色，颅顶区散有黑褐色网纹，在额缝外侧有一对黑褐色纵阔带，从正面看排成八字形。背线灰白色，有淡黑色边，上有黄褐色连成"M"形的块状斑。气门黑色，椭圆形。

生物学特性

三叉地老虎1年发生1代，以2龄幼虫在土内越冬。

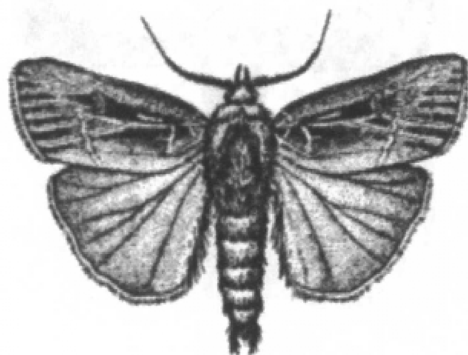


图2-251　三叉地老虎
成虫(路红绘)

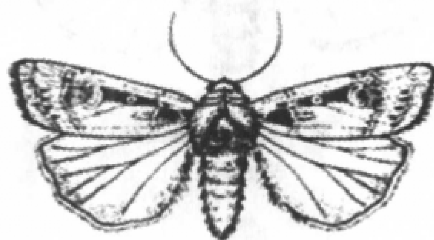


图2-252　厉地夜蛾
成虫(路红绘)

419. 厉地夜蛾 *Euxoa lidia* (Gramer)(图2-252)

分布　黑龙江、吉林、内蒙古、甘肃；俄罗斯，欧洲。

为害　主要为害烟草幼苗。

形态特征

成虫体长15mm左右，翅展36mm左右。头部与胸部红棕色杂以黑色，颈板基部灰色及褐色，中部有一黑横线，胸背毛簇端部白色，足跗节外侧较黑；腹部褐色。前翅棕褐色，前缘区密布白色细点，外线与亚端线之间色较灰，其余大部带有黑色，基线灰白色，波浪形，自前缘达亚中褶，内线黑色，波浪形，前后端锯齿形，内侧衬白色，剑纹暗褐色，长舌形，黑边，环纹近圆形，灰白色，黑边，中有黑褐点，肾纹灰白色，黑边，中有暗曲纹，外线黑色，细锯齿形外弯，外侧衬灰白色，亚端线灰白色，内侧衬褐色，在2～5脉间有尖齿形黑纹，前端内侧黑褐色扩展，外侧除顶角外均黑褐色，外线与亚端线间的前缘脉上有二白点，端线为一列黑点。后翅淡褐色，端区色暗，缘毛黄白色，基部一褐线。

生物学特性

厉地夜蛾1年发生1代，以3～4龄幼虫在土内越冬。

420. 兀鲁夜蛾 *Amathes ditrapezium* (Schiffermuller)(图2-253)

分布　黑龙江、吉林、新疆、河北、陕西；俄罗斯，欧洲。

为害　主要为害烟草幼苗。

形态特征

成虫体长15mm左右；翅展41mm左右。头部及胸部淡紫棕色；腹部褐色。前翅淡紫褐色，基线双线黑色，波浪形达1脉，外侧亚中褶有一黑斑，内线双线黑色外斜，后端折向内，剑纹黑边，环纹斜椭圆形，前端开放，肾纹暗褐色，中有黑圈，外线双线黑色，细锯齿形，外一线齿尖在翅脉上为黑点，亚端线灰色，内侧有一黑棕线，前端为黑斑，外线至亚端线一段的前缘脉有三个浅褐点，端线为一列三角形黑点，内线以外的中室黑色；后翅淡赭黄色，翅脉及端线深褐色。

幼虫　浅红赭色，微带黑色，亚背区后半段有一列暗斑。

生物学特性

兀鲁夜蛾1年发生1代，以6～7龄幼虫在土内越冬。



图 2-253　兀鲁夜蛾
成虫（路红绘）

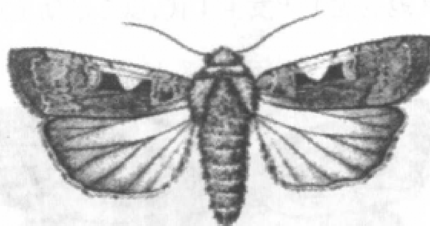


图 2-254　八字地老虎
成虫（路红绘）

421. 八字地老虎 *Amathes c-nigrum* (Linnaeus)（图 2-254）

分布　全国；俄罗斯，日本，朝鲜，印度，锡金，亚洲中部和北部，欧洲，美洲北部。

为害　烟草、茄子、马铃薯、甘蓝、小麦、荞麦、豌豆、油菜、萝卜等多种作物幼苗。

形态特征

成虫　体长11～13mm，翅展29～36mm。头部及胸部褐色，颈板杂有灰白色，前翅灰褐色带紫色，由环状纹向上至翅前缘为三角形大白斑；肾状纹浅褐色，下缘有黑边；后翅黄白色微带褐色，端区色较暗。

幼虫　体长30～40mm，淡黄褐色，头部颅顶侧区有多角形的褐色网纹及1对“八”字形的黑褐色斑纹。背线淡灰色；亚背线由间断的黑褐色条纹组成，从背面看呈一对倒“八”字形斑，越向后方此斑越明显。气门上线的褐色斜线与亚背线也组成八字形，气门黑色。臀板中央部分及两角边缘颜色较深。

蛹　体长约19mm，黄褐色；纺锤形；下唇须细长，下颚须末端达前翅端部；前足转、股节可见；触角末端达中足末端稍前方；前翅达第4腹节后缘，腹部4～7节背、腹面前缘具有5～7排圆形和半圆形凹纹，腹末着生红色粗刺1对；背侧着生淡黄色细小钩刺2对。

生物学特性

八字地老虎1年发生2代，以幼虫在土内越冬。

422. 警纹地老虎 *Agrotis exclamationis* (Linnaeus)（图 2-255）

分布　黑龙江、吉林、内蒙古、宁夏、甘肃、青海、新疆、西藏；俄罗斯，欧洲。

为害　烟草、马铃薯、甜菜、胡麻、玉米和苜蓿。

形态特征

成虫　体长16～18mm，翅展37～39mm。头部与胸部灰色。触角雌蛾丝状，雄蛾强锯齿形，有纤毛丛。前翅灰褐色，内线暗褐色波浪形，剑纹黑色，较长窄，环纹灰褐色黑边，肾纹大，棕褐色黑边，外线暗

褐色锯齿形，亚端线淡，端区色较暗；后翅白色微带褐色，顶角区色暗。

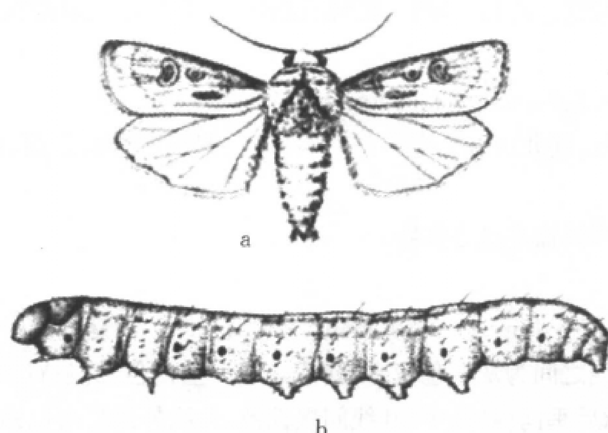


图 2-255　警纹地老虎

a. 成虫　b. 幼虫(路红绘)

卵　扁圆形，底部平，灰黄色，花冠分二层，第 1 层菊花瓣形，第 2 层窄长多边形，外围与纵棱相接。

幼虫　头部黄褐色，有一对"八"字形的黑褐色条纹，纹的上部比下部色深，颅侧区有黑褐色多角形网纹。体灰黄色，体表具有大小不同的颗粒，背线及亚背线褐色，气门线不明显，前胸盾片及臀板黄褐色，后者有少许褐色斑点，气门椭圆形，黑色。

生物学特性

警纹地老虎在新疆和甘肃等地，都是 1 年发生 2 代，以老熟幼虫在土中越冬。

423. 丫纹夜蛾 *Autographa gamma* (Linnaeus)

分布　世界各国，国内各省。

为害　幼虫取食烟苗及生长期叶片，并为害豌豆、大豆、甜菜、甘蓝、白菜、苜蓿等。

形态特征

体长雄虫 17mm 左右，翅展 37mm 左右。头、胸、腹灰褐色；前翅黄褐色，翅脉及各横线暗褐；基线双线，在中室处外斜，且于 1 脉；内线双线，前段外弯，至中室后内斜；中线黑色，粗两模糊；外线及亚端线均中段外弯；环纹为一黑点，四周色淡，其后在中室外有一丫状银白斑；肾纹暗褐、模糊；端线由一列新月形黑点组成；缘毛在各脉端处外突，或波齿状。从翅顶内斜一黑纹，末端与丫纹相接。后翅棕褐色，翅脉及端区色暗褐，缘毛类同前翅。

生物学特性

据资料报道，成虫在欧洲有季节性南北迁飞现象。日本观察，每年夏季成虫由中国大陆迁入。幼虫为害烟叶，造成孔洞和跌刻。为害豌豆时，前期食害叶片和嫩梢，后期蛀入荚内食豆粒。

424. 瘦银锭夜蛾 *Macdunnoughia confusa* Stephens

别名　瘦连纹夜蛾。

分布　黑龙江、甘肃、新疆、陕西；欧洲，土耳其，叙利亚，伊朗，印度，朝鲜，日本。幼虫取食烟叶、欧蓍、母菊、艾新等。

形态特征

体长 11～13mm，翅展 31～34mm。头部及胸部灰色带褐，颈板黄褐色；腹部灰褐色。前翅灰褐色，布有黑色细点，内、外线间在中室后方红棕色；基线灰色，外弯止于 1 脉；内线在中室处不明显，中室后为银色，内斜；2 脉基部有一扁锭银斑与内线相连；肾纹棕色，不清晰；外线双线棕色，中段外弯，后段近后

缘处,线间银白色;亚端线暗棕色,后段不清晰;从翅顶至银锭有一模糊的黑棕色三角形斜斑;端线褐色,微波形;缘毛褐色,各脉端棕色。后翅黄褐色,翅脉及端区色暗,缘毛淡黄褐色,各脉端褐色。

425. 石榴中夜蛾 *Paprallelia stuposa* (Fabricius)

分布 甘肃、河北、浙江、湖北、江西、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南、西藏;朝鲜、日本、缅甸、印度、斯里兰卡、印度尼西亚。

为害 幼虫食害烟叶和石榴等经济作物。

形态特征

体长18~20mm,翅展43~46mm。头、胸褐色,腹部灰褐色。前翅内线中段外弯,线内侧黑棕色;中线较直,较模糊,内线与中线之间为灰白色宽带,其中布有一些褐色细点;肾纹为黑棕色长点,外线外斜至6脉后折向内斜,至3脉后垂向微缘;中、叶线间黑棕色,外线外侧衬白色;亚端线不清晰,与叶线之间褐色,与端线之间褐灰色,其间翅脉呈灰白色;翅顶角有二黑棕色齿形斑。后翅暗褐色,中带灰白色,端区褐灰色。

三、灯蛾科 Arctiidae

多为小至中型蛾,少数为大型蛾。身体较粗壮。色彩较鲜艳,通常为黄色或红色,多具条纹或斑点,有的种类具有金属光泽。大体上灯蛾亚科的旧北界种类比东洋界种类的色泽更为鲜艳、光亮。苔蛾亚科及瘤蛾亚科无单眼,其它亚科有单眼。前翅M_2、M_3与Cu脉相近,形成Cu似有4分支,后翅$Sc+R_1$与Rs在中室中部或以外有一长段并接。成虫多在夜间活动,趋光性较强,休息时常将翅褶叠成屋脊状。有些种类在色泽花纹上雌雄两性变异较大,苔蛾亚科很多种类的雄蛾前翅常具第二性征的香鳞。瘤蛾亚科成虫前翅具有竖鳞。

幼虫多具有长而密的毛簇,着生于毛瘤上,常为褐色或黑色。瘤蛾亚科幼虫只有4对腹足,其它亚科幼虫有5对腹足,腹足趾钩为单序异形中带。幼虫多为杂食性,苔蛾亚科多以地衣苔藓为食。老熟幼虫做茧化蛹,茧由体毛和丝组成,化蛹地点多在地面枯枝落叶下或苔藓间。

灯蛾科共分5个亚科:(1)瘤蛾亚科 Nolinae;(2)苔蛾亚科 Lithosiinae;(3)灯蛾亚科 Arctiinae;(4)丽灯蛾亚科 Callimorphinae;(5)蝶灯蛾亚科 Nyctemerinac。有的作者已将瘤蛾及苔蛾亚科提升为科。

本科在全世界估计有4 000种,中国过去记录有288种(胡经甫1938),中国蛾类图鉴列有301种。

426. 褐点粉灯蛾 *Alphaea phasma* (Leech)

分布 湖南、四川、贵州、云南。

寄主 烟草、菜豆、玉米、辣椒、南瓜;夹竹桃、杜鹃;桑、蓖麻、何首乌、女贞、滇楸、梓树、蓝桉、梨、桃等。在昆明共有111种寄主植物,分隶于94属55科,其中包括不少粮食作物、经济林木、药用植物、果树、蔬菜及观赏植物。

形态特征

成虫翅展35~42mm。体乳白色或土褐色。下唇须黑色,下方除端节外黄色。额两侧及触角黑色,触角干白色。颈板具橙黄色边,翅基片基部具黑点。胸足黄白色,前足基节橙黄色,其余各节上方黑色。腹部背面橙黄色,基部有白毛;背面、侧面及亚侧面具有一列黑点,腹面白色。前翅前缘脉上有褐色亚基点、内线点、中线点及外线点等四个黑点;内线中脉下方有1~3个黑褐点;中线点带在中脉处折角,中室上角一褐点,中室外至后缘一斜列褐点靠近中线;外线有一列褐点自6脉处扩大,从翅顶至6脉有一斜列褐点与外线相接;近外缘从5脉至3脉以及臀角上方有亚端点。后翅后缘区有时色较深,横脉纹点不清晰,自5脉上方至臀角有一列褐斑;后翅反面亚前缘脉上有二黑点,横脉纹点清楚。

卵　初产卵深黄色，后变为赤褐色。

幼虫　头部浅玫瑰红色。体稍带金属光泽，并具樱草黄斑及同色的背线。毛瘤浅茶色，其上密生黑色与白色长毛。

蛹红褐色，头与胸背面颜色较深，臀棘着生褐色长短不等的细刺。茧长椭圆形，白色、浅黄或浅红色。

生物学特性

在昆明每年发生 1 代，以蛹越冬。翌年 5 月上、中旬开始羽化为成虫，卵块产，6 月上、中旬孵化。低龄幼虫结网聚处，在网下取食。3 龄后，食量增大，扩散力增强，分散迁移，为害颇烈。幼虫期 7 龄，至 10 月中、下旬吐丝结茧、化蛹越冬。

427. 红缘灯蛾 *Amsacta lactinea* Cramer

分布　辽宁、甘肃、华北、陕西、河南、华东、湖南、台湾、华南、四川、云南；朝鲜、日本、越南、缅甸、印度、尼泊尔、斯里兰卡、印度尼西亚。

寄主　寄主植物有 26 科 109 种，主要为害烟草、玉米、高粱、豆类、棉花、芝麻、向日葵、杂草等。

形态特征

成虫翅展雄蛾 46～56mm，雌蛾 52～64mm。体白色。下唇须红色，末端黑色。触角黑色，雄蛾锯齿状。头、颈、颈板边缘及肩片带红色。翅基片通常具黑点。前足基节和股节上方红色，基节上具黑斑，前足和中足胫节具黑条带，跗节具黑带。腹部背面除基部及肛毛簇外橙黄色，腹面白色，侧面具黑色纵带，亚侧面有一列黑点。前翅前缘具有红带，中室上角通常具黑点。后翅横脉纹通常为黑色新月形纹，亚端点 1～4 个或缺。

幼虫　黑色或赭褐色，侧毛簇红褐色，侧面具一列红点，背面、亚背面及气门下线处具一列黑点，气门红色，刚毛红褐色和黑色。

生物学特性

幼虫杂食性，为害植物的叶、花、果实。在河南一年发生 1 代，以蛹越冬。翌年 5～6 月份间开始羽化，产卵成块状。幼虫 3 龄前群集为害，3 龄后扩散为害。

428. 八点灰灯蛾 *Creatonotus transiens* (Walker)

分布　甘肃、山西、陕西、华东、华中、华南、四川、云南、西藏、台湾；印度、锡金、缅甸、菲律宾、印度尼西亚等。

为害　幼虫为害烟草、桑、茶叶、稻叶、柑橘等。

形态特征

成虫翅展 38～54mm。头、胸白色，稍染褐色。下唇须第 3 节，额缘和触角黑色。腹部背面橙色，腹末及腹面白色，腹部背面、侧面和亚侧面具有黑点列，前翅白色，除前缘及翅脉外染褐色。中室上、下角的内、外方各有一黑点。后翅白色或暗褐色，有时具有黑色亚端点数个。

幼虫黑色，毛簇红褐色，背面具白色宽带，头部黑色，有白斑。

429. 尘污灯蛾 *Spilarctia obliqua* (Walker)

分布　甘肃、陕西、江苏、浙江、江西、福建、广东、广西、四川、云南；日本、朝鲜、印度、尼泊尔、缅甸、不丹、巴基斯坦。

寄主　烟草、萝卜、桑、棉、花生、芝麻、柳等。

形态特征

成虫翅展雄蛾 40～58mm，雌蛾 50～60mm。体淡黄色至褐黄色。下唇须上方黑色，下方端部黑色，

基部红色。额两侧通常黑色。触角黑色。胸部背面有时具一黑带;胸足大多黑色,前足基节及股节上方红色。腹部背面除基部及端部外红色,背面、侧面及亚侧后各有一列黑点。前翅常有一黑色内线点位于16脉上方,中室上角有一黑点,外线黑点通常从16脉至4脉,翅顶至6、7脉间有黑点,亚端点位于3、4、5脉处。后翅色稍淡,横脉纹为一黑点,亚端点通常位于7、5、2脉上。前翅反面外线斑带常向前缘脉弯曲,翅基半部常染红色。本种与黑须污灯蛾 *S. casigneta* 相似,但本种雄外生殖器瓣腹内突近三角形。此外,黑须污灯蛾的下唇须完全黑色。

幼虫 体绿灰褐色至黑色,背线不明显,气门上线淡黄色而鲜明,气门灰白色,围气门片黑色。

生物学特性

初孵幼虫群集于叶背,食害叶肉,残留表皮,至第3龄始分散为害。被害严重时仅存叶脉。一般1年发生2代,广东6代,以蛹越冬。

430. 姬白污灯蛾 *Spilarctia rhodophila* (Walker)

分布 甘肃、陕西、浙江、江西、湖北、湖南、福建、四川、云南;锡金、缅甸、印度、日本。

寄主 烟草、桑、李。

形态特征

成虫翅展雄蛾30~42mm,雌蛾40~50mm。体白色。下唇须黑色,基部红色;颈板侧面有红斑,额两侧及触角黑色;胸足上方具黑带,前足基节和股节上方红色。腹部背面除基部及末端外红色,背面、侧面及亚侧面各有一列黑点。前翅前缘常为赭色边,中室上角有一黑点;内线暗褐色,点在中室有时存在;外线为一斜列暗褐色点,从4脉至后缘,有时与翅顶的点线相连;亚端线暗褐色,从5脉至3脉有时存在。后翅中室端点暗褐色,亚端线暗褐点位于5脉上方及臀角上方。雄蛾外生殖器瓣端部细圆,中部有一三角形内突。

幼虫 头部红褐色,背区暗褐色,具有一系列白色短带,侧面浅褐色,长毛簇生于黄色毛疣上。

431. 人纹污灯蛾 *Spilarctia subcarnea* (Walker)

分布 东北、甘肃、陕西、华北、华东、华中、台湾、广东、四川、云南;日本、朝鲜、菲律宾。

为害 幼虫为害烟草、桑、木槿、十字花科蔬菜、豆类和绿肥植物等。

形态特征

成虫翅展雄蛾40~60mm,雌蛾42~52mm。雄蛾头、胸黄白色。触角锯齿形,黑色;额下部黑色;下唇须红色,其顶端黑色。翅基片有时具黑点。胸足黄色,前足基节侧面和股节上方红色,胫节和跗节有黑带或黑斑。腹部背面除基节与端节外红色,腹面黄白色,背面、侧面各有一列黑点。前翅黄白色染肉色,通常在16脉上方具有一黑色内线点。中室角通常具一黑点;从3脉列后缘有一斜列黑色外线点,有时减少至1个黑点。位于16脉上方,翅顶3个黑点有时存在。后翅红色,缘毛白色,或后翅白色,后缘区染红色或无红色。前翅反面或多或少染红色,后翅反面中室横脉纹具黑点。雌蛾翅黄白色,无红色;后翅有时有黑色亚端点。雄蛾外生殖器阳茎基环的顶端分叉较深,瓣狭长,端部细而弯曲成钩状。

幼虫 赭黄色,具长毛。亚背线褐色。毛疣灰白色。头和胸足黑褐色。

生物学特性

1年发生2~6代,以蛹越冬。北方第一代成虫5月份羽化,第二代成虫7~8月份羽化。每雌可产400粒卵左右。初孵化幼虫群栖于叶背面,食害叶肉,3龄以后分散为害。

432. 星白雪灯蛾 *Spilosoma menthastri* (Esper)

分布 东北、内蒙古、甘肃、河北、陕西、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、福建、四川、贵州、云南;日本、朝鲜、欧洲。

寄主　烟草、甜菜、桑、薄荷、蒲公英、蓼等。

形态特征

成虫体长约 12mm 左右,翅展 33～46mm。头、胸、翅白色。腹部黄色(黄腹型)或红色(红腹型),背面、侧面和亚侧面各有一列黑点。前翅各横线不显,仅在翅脉上显现一些黑点,黑点数各个体有较大差异。前缘下具基点及亚基点;内线点和中线点外斜在中脉上折角内斜;中室上角有一黑点,其上方前缘脉上亦有一黑点;外线点在中室外侧外弯;从翅顶至 5 脉有一列斜列点;亚端线点位于 3～5 脉上;5 脉上方和 2 脉下方,有时可见端线点。后翅有横脉纹点,亚端线点有在翅顶下方、5 脉上方及 2 脉下方出现。

卵浅黄色。幼虫黑褐色,具暗褐刚毛,背线橙黄色,气门白色,头黑色。蛹黑色。

433. 白雪灯蛾 *Spilosoma niveus* (Ménétriès)

分布　东北、内蒙古、甘肃、河北、陕西、山东、河南、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广西、四川、云南;日本、朝鲜。

寄主　烟草、高粱、大豆、小麦、黍、车前、蒲公英等。

形态特征

成虫　翅展雄蛾 55～70mm,雌蛾 70～80mm。体白色。下唇须基部红色,第 3 节红色。触角栉齿黑色。前足基节及前、中、后足股节上方红色。腹部除基部及端部外,各节侧面有红斑,背面与侧背面各有一列黑点。翅白色无斑纹,翅脉微黑。

幼虫　身体红褐色,节间带色较暗,密被灰黄色长毛;气门白色;胸足和腹足赭色;头赭黄黑色,具有 V 形斑。

434. 稀点雪灯蛾 *Spilosoma urticae* (Esper)

分布　黑龙江、甘肃、新疆、河北、江苏、浙江;欧洲。

为害　幼虫取食有烟草、多种蔬菜、桑及薄荷属、酸模属植物。

形态特征

成虫　体长 14mm 左右,翅展 40～44mm。头、胸、翅白色,下唇须上方黑色,下方白色;触角端部黑色。基部白色。胸足具黑带,股节上方黄色。腹部背面基节及端节白色,其余各节黄色,各节背面、侧面及亚侧面有一列黑点。前翅白色,各横纹不显,仅在翅脉上显现一些黑点;常见的黑点位置有中室上、下角及内线、外线、亚端线与 5 脉交叉处,黑点数目或多或少;后翅色同前翅,无斑纹。

卵　浅黄色。

幼虫　暗褐色,刚毛暗灰色,头黑色,气门白色。

蛹黑色,节间黄色。

435. 黄痣苔蛾 *Stigmatophora flavancia* (Bremer *et* Grey)

分布　东北、甘肃、新疆、河北、山西、陕西、山东、江苏、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、四川、贵州、云南;日本、朝鲜。

为害　幼虫为害烟草、玉米、桑、高粱、牛毛毡。

形态特征

成虫　翅展 26～34mm。体黄色;头、颈板和翅基片色稍深。前翅前缘区橙黄色,前缘基部黑边,亚基点黑色;内线处斜置 3 个黑点,外线处 6～7 个黑点;亚端线的黑点数目或多或少;前翅反面中央或多或少散布暗褐色,或者无暗褐色。

幼虫　幼虫灰褐色黄斑。

436. 明痣苔蛾 *Stigmatophora micans* (Bremer *et* Grey)

分布 黑龙江、辽宁、甘肃、河北、山西、河南、陕西、江苏、四川;朝鲜。

为害 幼虫为害烟草等植物。

形态特征

成虫 翅展32～42mm。体白色;头、颈板、腹部染橙黄色。前翅前缘和端线区橙黄,前缘基部黑边,亚基点黑色;内线斜置3个黑点,外线一列黑点,亚端线一列黑点。后翅端线区橙黄色,翅顶下方有2黑色亚端点,有时Cu_2脉下方具有2黑点。前翅反面中央散布黑色。

幼虫 幼虫蓝灰色,具有淡黄点。

437. 豹灯蛾 *Arctia caja* (Linnaeus)

分布 东北、河北、内蒙古、新疆;日本、朝鲜、欧洲、美国、印度、克什米尔地区。

寄主 甘蓝、桑、蚕豆、菊、醋栗、接骨木、大麻等。

形态特征

成虫 翅展58～86mm。头、胸红褐色。下唇须红褐色,下方红色。触角基节红色,触角干上方白色。颈板前缘具白边,后缘具红边。翅基片外侧具白色窄条。胸足股节上方红色,距白色。腹部背面红色或橙黄色,除基部与端部外背面具黑色短带,腹面黑褐色。前翅红褐色或黑褐色,白色花纹或粗或细,或多或少,变异极大;亚基线白带在中脉处折角,与基部不规则白纹相连;外线白带在中室下角外方折角,然后斜向后缘,并在1b脉上方有一白带与亚基带相连;前缘脉在内线与中线处各有一或发达或不发达的三角形白斑,亚端带白色,从翅顶前斜向外缘,在5脉上方向内折角与外线相接,然后再斜向外缘。后翅橙红色或橙黄色,2脉起始处有1个蓝黑色圆斑,横脉纹有时存在,亚端点为3个蓝黑色大圆斑,最上面的一个有时延伸至前缘。

幼虫 黑色,具有黑色和灰色长毛,前面两节及体侧面具红褐色毛,触及幼虫毛有轻微刺痛,但并不引起明显红肿。卵绿白色。

生物学特性

每年发生1代,以幼虫于杂草落叶下越冬,翌年早春开始为害,6月中、下旬化蛹,8月上旬羽化,9月下旬产卵,早春为害桑叶最烈。

438. 亚麻篱灯蛾 *Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus)

分布 东北、河北、内蒙古、新疆、甘肃、青海;日本、西亚、欧洲、加拿大、美国等。分布于我国的亚种有3个。

寄主 亚麻、酸模属、蒲公英、勿忘草属、茄科植物、烟草等。

形态特征

成虫翅展30～40mm。头、胸暗红褐色。下唇须基部红色,触角干白色。胸足黑色、被红褐色毛,股节上方红色。腹部背面红色,腹面褐色,背面及侧面各有一列黑点。前翅红褐色,中室端部有二黑点。后翅红色,散布暗褐色,中室端部有二黑点,亚端带黑色、有时断裂成点斑;前翅反面前缘脉下方有窄红带。

幼虫暗灰或褐色,刚毛褐色、红色或赭色,头黑色。

东北亚种 *P. fuliginosa amurensis* Seitz后翅较红,斑纹似本种。分布于东北及河北。

新疆亚种 *P. fuliginosa placida* Frivaldszky个体较大,前翅暗褐色,后翅浅红色,前翅中室上角有一红点。分布于新疆;小亚细亚、欧洲东南部。

二北亚种 *P. fuliginosa pulverulenta* Alpheraky比较大,黄褐色,后翅黄色,亚端点2～3个。分布于内蒙古、新疆;土耳其。

439. 黑条灰灯蛾 *Creatonotus gangis* (Linnaeus)

分布　辽宁(清源)、江苏、浙江、福建、江西、湖南、湖北、广东、广西、四川、云南、西藏、台湾;印度、尼泊尔、巴基斯坦、斯里兰卡、缅甸、新加坡、马来西亚、印度尼西亚、越南、澳大利亚。

为害　幼虫为害桑、茶、甘蔗、柑橘、大豆、咖啡,成虫吸食果汁。

形态特征

成虫　翅展 36～46mm。雄蛾头、胸淡红灰色。下唇须及额黑色。颈板及胸部中央具有黑色纵带。下胸及胸足黑色,股节上方橘色。腹部背面红色,背面及侧面各有一列黑点,腹部腹面黑色。前翅淡红色,中室上、下角各具一黑点,中室下方近基部至 3 脉中部具一黑色纵带,黑带基部窄、端部宽,中室下角至 6 脉近端部有一黑色楔纹。后翅白色至暗褐色,外缘较暗,5 脉上方有一黑色亚端点。雌蛾后翅色较淡,为赭白色,通常具有 3 个黑色亚端点,胸足股节和腹部腹面褐色,腹部亚侧面和腹面具有黑点。

幼虫　黑色,被稀疏长毛,头部具白纹,黄色背带上具一列橙色点,腹足色淡。

440. 美国白灯蛾 *Hyphantria cunea* (Drury)

分布　为重要的国际植物检疫对象,原产北美洲,墨西哥亦有分布。1940 年以前传入欧洲,首先在匈牙利发现,以后又传入南斯拉夫、捷克斯洛伐克、罗马尼亚、奥地利、苏联、波兰、保加利亚等,1945 年传入日本,1958 年传入朝鲜,1979 年传入我国辽宁丹东一带,陕西武功等数县,山东荣城等。

寄主　糖槭 *Acer negundo*,桑、白蜡,杨,柳,法国梧桐 *Platanus orientalis*,苹果等。美国记载为 100 种以上的阔叶果树、行道树和林木。匈牙利报道有 250 种植物。日本有 371 种植物被害。我国丹东地区有 94 种寄主植物。红头型幼虫的寄主范围较窄于黑头型幼虫。在辽东半岛为害烟草。

形态特征

成虫　翅展 28～38mm;白色;下唇须上方黑色;触角干及栉齿下方黑色;翅基片及胸部有时具黑纹;前足基节橘黄色有黑斑,股节上方橘黄色,胫节和跗节具黑带,腹部背面黄色或白色,背面、侧面具有一列黑点;前翅白色或乳白色,斑纹多变,雄蛾由纯白色无斑点到具浓密的黑色斑点或散布浅褐色,具有浓密黑点的个体则内线、中线、外线、亚端线在中脉处向外折角,再斜向后缘,中室端具黑点,外缘中部有一列黑点;后翅一般无斑点或中室端有一黑点,亚端线处若干斑点位于 5 脉与 2 脉处。雌蛾前、后翅白色,通常无斑点。

雄蛾外生殖器爪形突顶端尖细,瓣片中部具有一突起,突起端部较尖,阳茎端膜具有微小刺突,阳茎基环梯形板状。

本种成虫外形与雪灯蛾属 *Spilosoma* 的几种相似,极易混淆,主要区别特征为本种后足胫节无中距,而几种雪灯蛾后足胫节有中距。

卵　直径约 0.53mm,近球形,闪光绿或淡黄绿色,表面有小凹坑。

幼虫　体色变化很大,根据幼虫头部的色泽分为红头型和黑头型两类:红头型头橘红色,额和傍额片有时染褐色或暗褐色,身体由浅色至深色,几乎纵线乳白色,毛疣着生稀疏的褐色或黑色刚毛,气门白色,围气门片黑色,腹足外方深褐色,其端部黄色,按其色泽斑纹变化,尚可分为四个类群。黑头型幼虫头亮黑色,无斑纹,傍额片、冠缝色淡而明显,体色多变,由浅到深,一般有黑色宽背带,据其色泽变化亦可再分为几个类群。

蛹　暗红褐色,臀棘具有长度相等的 10 个以上的细刺,刺末端成微细扁平而凹的盘状。茧褐色或暗灰色,由稀疏的丝混杂幼虫体毛组成。

生活习性

以蛹在树皮下或地面枯枝落叶处越冬,幼虫吐丝结网幕群集为害。红头型幼虫在小网内取食,幼虫成熟后,白天栖息于网中不取食,晚间爬至枝端取食。黑头型幼虫蜕五次皮以前,即在网内昼夜取食,当

网内叶片被食尽后，幼虫移至枝杈和嫩枝的另一部分织一新网，到6龄和7龄幼虫则不织网而营自由生活，分散到植株的各部分取食。红头型初龄幼虫织小网，幼虫成长后在枝杈织比较紧密的网，老熟幼虫织的网幕大，有时包被整个树冠。黑头型幼虫织比较粗松的小网。成虫在叶背面产卵成块，每块卵300～500粒，卵块上覆盖雌蛾尾毛。红头型成虫所产卵块多为双层或多层，黑头型则为单层。

441. 连星污灯蛾 *Spilarctia seriatopunctata* (Motschulsky)

分布　吉林、黑龙江、江西、福建、四川；日本、朝鲜。

寄主　苹果，桑，蔬菜，烟草。

形态特征

成虫　翅展42～54mm；浅黄色；下唇须基部红色，顶端黑色；额与触角黑色；前足基节红色具黑斑，股节上方红色，胫节与跗节有黑带；腹部背面除基部与端部外红色，背面、侧面及亚侧面有一列黑点；前翅脉间染褐色，前缘基部一黑带向内线点扩展，1b脉上、下方有时有黑色内线点，中室上角有一黑点，翅顶至后缘中部外有一列黑点或短纹，位于各翅脉的上、下方，其中间的黑点常缺，后缘上方的黑点则常较大，黑色亚端点位于3与5脉间，有时缺，臀角上方的亚端点则常存在；后翅后缘区常染红色，中室端点黑色，亚端点或多或少存在，位于臀角上方及5脉上方。前翅反面中域常染红色，亚中褶处染黑色，横脉纹黑色新月形，前缘下方有一黑色外线点。

四、天蛾科 Sphingidae

一般为强大的蛾，色泽美丽，日间、傍晚或夜间飞行，飞翔力很强而活泼。头大，眼突出，触角棍棒状或纺锤状，末端有尖钩，雄蛾栉齿状，雌蛾丝状。口吻很长，有达250mm的，但亦有退化的，有口鬓。前翅大而狭，顶角尖，外缘斜形或扇形，呈长三角形。后翅较前翅小，着色明显，一般有光辉，鳞毛厚而密，亦有部分透明，外形如蜂翅的，翅缰发达。后翅Sc与R在中室中间，或在其内侧，连以强大横脉，自此以后，与中室平行，M主干及Cu_2消失，M_2位于M_1与M_3的中间。前翅R_2第1分枝为R_{2+3}，第2分枝再分为R_4及R_5，后翅M_1出自R_5或中室，休息时，翅平褶体上，腹部粗而尖，成纺锤形，有时腹端生毛束，缺鼓膜器，距发达。

幼虫大型，体躯平滑，亦有瘤起，稀有细毛。前部各节较细，伸缩自如。腹部各节，每节有6～8小轮纹，第8腹节有尾角。体上常有纵纹，体侧通过气门往往有斜行条纹。幼虫休息或受惊时，常收缩前躯，昂起如狮身人首之神象，故而取名。我国俗称豆虫。广西称猪仔(读宰)虫，相传猪吞食能致死云(宜山)，为害植物，有时能成大患，如山东的豆天蛾，是大豆大害虫。幼虫常在土中作室化蛹，蛹体光滑而坚硬，赤褐色，近圆筒形，腹端尖，口吻有时形成环状，蛹体无齿列，蛹期常有夏眠现象，尤以温带为多。

天蛾科已知1000种以上，由于下唇鬚第1节的内侧有无感觉毛变化的基斑而分为两大类：无基斑天蛾类和有基斑天蛾类。中国已知约130种。

442. 鬼脸天蛾 *Acherontia lanchesis* (Fabricius)

分布　甘肃、广东、广西、云南；日本、印度、斯里兰卡、缅甸等。

为害　幼虫为害烟草及其它茄科植物和豆科、木犀科、紫葳科、唇形科等植物。

形态特征

成虫翅展100～125mm。胸部背面有骷髅形斑纹，眼点以上有灰白色大斑。腹部黄色，各节间有黑色横带，背线青蓝色较宽，第五腹节后盖满整个背面。前翅黑色，有微小的白色点及黄褐色鳞片间杂；内、外横线由数条深浅不同色调的波状纹组成；顶角附近有较大的茶褐色斑，中室有一灰白色小点。后翅黄色，中部、基部及外缘处有较宽的黑色横带三条，后角附近有灰蓝色斑一块。

生物学特性

每 1 年发生 1 代,以蛹越冬,成虫 7 月间出现。

443. 芝麻鬼脸天蛾 *Acherontia styx* Westwood

分布 国内各烟区均有;国外分布于日本、朝鲜、印度、斯里兰卡、缅甸。

寄主 幼虫为害烟叶、芝麻以及茄科、马鞭草科、豆科、木樨科、紫葳科、唇形科等科植物。

形态特征

成虫体长 50mm 左右,翅展 100～120mm。头部、胸部棕黑色,肩板青蓝色。胸背有骷髅形大斑,其前半棕褐后半色较暗。两复眼为二黑圆点。腹背中央有青蓝色中背线,并有黄、黑相间的横带。前翅棕黑色,翅基后缘有橙黄色毛丛;各横线黄色波状,若隐若现;中室有一黄色圆点,围以黑色边;外线前段外斜,其外侧有橙黄色斜斑,斑后端延伸至外缘。后翅杏黄色,内线、外线黑色。

卵 直径约 2mm,淡黄色。

幼虫 黄绿色或紫灰色。老熟幼虫体长 92～110mm。前胸略小,中、后胸膨大。腹部第 1～8 节有黄色至紫灰色斜纹。

生物学特性

淮河秦岭一线以北,1 年发生 1 代;长江流域 1 年发生 2 代,均以蛹越冬。成虫产卵于烟叶背。初孵幼虫喜食顶梢嫩叶,渐转移为害腰叶。

444. 白薯天蛾 *Herse convolvuli* (Linnaeus)

分布 甘肃、河北、山西、河南、山东、安徽、浙江、台湾、广东;日本、朝鲜、印度、俄罗斯(西伯利亚)、英国。

寄主 幼虫为害烟草,旋花科植物,扁豆,赤小豆等。

形态特征

成虫翅展 90～110mm。体翅暗灰色,肩板有黑色纵线,腹部背石灰色,各节两侧有白、红、黑三条横纹。前翅内、中、外横带各为两条深棕色的尖锯齿线;M_3 及 Cu_1 脉的颜色较深;顶角有黑色斜纹。后翅有 4 条暗褐色横带,缘毛白色及暗褐色相间。

生物学特性

在北京 1 年发生 1～2 代。以老熟幼虫在土中作土室化蛹越冬,成虫 5 月或 10 月上旬出现。

445. 甘蔗天蛾 *Leucophlebia lineata* Westwood

分布 北京、河北、浙江、湖北、江西、福建、广东、广西、云南;印度、斯里兰卡、马来西亚、菲律宾。

寄主 幼虫取食烟叶、甘蔗及其它禾本科植物。

形态特征

成虫体长 28mm 左右,翅展 68～75mm。头顶白色,颜面枯黄色。下唇须端节长,上翘超过头顶。触角背面白色,腹面枯黄色。胸部枯黄色,肩板及两侧污白色。腹背色枯黄,两侧及腹面粉红。前翅粉红色,翅中央自翅基至顶角有一由窄渐宽的黄色纵带;其后沿 SM_2 脉至翅后角有一黄色狭纵带;翅脉黄色,端线橙黄色。后翅色橙黄,缘毛黄色。中足胫节有刺 1 对,后足胫节 2 对。

446. 霜天蛾 *Psilogramma menephron* (Cramer)

分布 甘肃、华北、华东、西南、华南;日本、朝鲜、印度、斯里兰卡、缅甸、菲律宾、印度尼西亚,大洋洲。

寄主 幼虫为害烟草、丁香、梧桐、女贞、泡桐、牡荆、梓树、楸树、水蜡树等。

形态特征

成虫翅展 90～130mm。体翅灰褐色,胸部背板两侧及后缘有黑色纵条及黑斑一对。从前胸至腹部背线棕黑色,腹部背线两侧有棕色纵带,腹面灰白色。前翅内线不明显,中线呈双行波状棕黑色,中室下方有黑色纵条两根,下面一根较短;顶角有一黑色曲线。后翅棕色,后角有灰白色斑。

生物学特性

每年发生 1～3 代,以蛹越冬。成虫 4～5 月份及 8 月份、11 月份出现。

447. 斜纹天蛾 *Theretra clotho clotho* (Drury)

分布　甘肃、浙江、华中、台湾、华南、云南。

寄主　烟草、木槿、白粉藤、青紫藤及葡萄科植物。

形态特征

成虫体长 40mm 左右,翅展 75～85mm。体、翅灰黄色。头两侧及肩板两侧有白色纵纹。胸部背线棕褐色。腹部第 3 节两侧有黑斑。前翅翅基后缘有黑斑,两侧衬白鳞;各横线不明显;中室端部有一黑点;从翅顶角至后缘有棕褐色直斜纹三条,外侧一条粗黑最显。后翅棕黑色,前后缘棕黄色。

生物学特性

1 年发生 1～2 代。其它习性类同其它天蛾。

448. 雀斜纹天蛾(轮地纹天蛾) *Theretra japonica* (Orza)

分布　黑龙江、广东、广西、甘肃、四川,我国东部各省区;日本、朝鲜、西伯利亚。

寄主　幼虫取食寄主有烟草、葡萄、野葡萄、常春藤、白粉藤、爬山虎、虎耳草、绣球花等。

形态特征

成虫体长 35mm 左右,翅展 68～72mm。体绿褐色。头部及胸部两侧有白条。胸部背线两侧有橙黄色纵条。腹部背线棕褐色,两侧有数条不清晰的暗褐色纵纹;各节间有褐色横纹。前翅黄褐色,后缘中段白色,中室端有一黑点;自顶角至后缘有 6 条直线斜纹,以上面第一条斜纹色最深最显,第 3、4 条之间色淡褐。后翅黑褐色,臀角附近橙灰色,外缘灰褐色。

生物学特性

年发生 1 代(北京)～2 代(南昌),以蛹在土中 60～100mm 深处做土室越冬。成虫产卵于寄主叶背,一处产 1 粒。

449. 后黄黑边天蛾 *Haemorrhagia radians* (Walker)

分布　黑龙江、甘肃、江西及浙江等长江流域各省;日本、朝鲜。

寄主　已知寄主有烟草等。

形态特征

体长 25mm 左右,翅展 44mm 左右。体黄绿色,触角黑色。翅透明,边缘及各脉棕黑色;翅缘内侧有锯齿形黑纹,齿尖深入各脉之间的透明部分,后翅齿尖短;后翅前缘及内缘黄色,外缘棕黑色;前、后翅反面杏黄色,透明部分有紫蓝色闪光。腹部背面各环节金黄色(中部两节不显),端部中央毛丛黄色,两侧黑色,第一二腹节两侧间有白色纹。

生物学特性

幼虫食害烟株的叶片,造成大小不等的缺刻和孔洞,降低烟叶品质和产值。

450. 咖啡透翅天蛾 *Cephonodes hylas* (Linnaeus)

别名　咖啡天蛾、大透翅天蛾。

分布　浙江、台湾、广西、云南；澳大利亚、日本、缅甸、斯里兰卡、印度、西非。

寄主　已知寄主有烟草、咖啡等。

形态特征

体长 35mm 左右，翅展 40～68mm。触角黑色，端凌晨部精，顶端尖细向内弯曲。胸背黄绿色，腹面白色。翅透明，翅脉棕黑色，基部草缘，前缘及顶角色暗黑。后翅内缘至后角有浓绿色鳞毛。腹部前端草青、中部紫红、后部杏黄、尾端毛丛黑色。腹部腹面黑色，第五、六节两侧有白斑。

生物学特性

成虫白天活动，飞翔时发嗡嗡声。产卵于寄主叶片上，每叶 1～3 粒，每雌平均产卵 200 余粒。云南西双版纳观察，1 年发生 3 代。幼虫老熟后潜入浅土，作薄茧蛰居其中越冬。

451. 葡萄天蛾 *Ampelophaga rubiginosa* Bremer *et* Grey

别名　葡萄轮纹天蛾。

分布　东北各省、宁夏、甘肃、河北、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、广东沿海、四川；朝鲜、日本。

寄主　已知寄主有烟草、葡萄、黄荆及旋花科植物。

形态特征

体长 44mm 左右，翅展 85～100mm。体、翅茶褐色；触角背面黄色，腹面棕色。胸部及腹部背面有灰白色纵线一条，腹面呈淡红褐色。前翅顶角突出，各横线暗茶褐色，均内斜，中线较粗，外线不规则波曲，顶角有较宽的暗棕色三角形大斑，外缘及各横线之间呈茶褐色宽带。后翅黑褐色，外缘及后角附近各有茶褐色横带一条，缘毛色稍红。前、后翅反面红褐色，各横线黄褐色，前翅基半部黑灰色，外缘红褐色。

生物学特性

华北(北京)1 年发生 1 代，江南(南昌)1 年发生 3 代，均以蛹态在地表下 30～70cm 深处越冬。成虫产卵于寄主叶背，一叶单产 1 粒。卵粉绿色，圆形。

五、箩纹蛾科 Brahmaeidae

本科为大型蛾类，种类很少，已知仅十余种，分布于非洲及亚洲南部和东部，与大蚕蛾相似，但喙发达，下唇须长大，向上伸，触角两性均双栉形。翅色浓厚，有许多箩筐条纹或波状纹。根据幼虫特征可分为两属：*Brahmaca* 及 *Brahmophthalma*，从成虫来看亦有显著区别，即 *Brahmophthalma* 前翅中带后方有一圆球形斑纹，此属分布于华南及东南亚一带，而 *Brahmaca* 前翅中带为长卵形斑纹组成，主要分布于旧北区。蛹与天蛾蛹相似。幼虫主要寄生在木樨科植物上，为森林害虫。

452. 紫光箩纹蛾 *Brahmaea porphyrio* Chu *et* Wang

分布　甘肃、浙江、江西。

寄主　幼虫为害烟草等植物。

形态特征

成虫翅展 125～131mm。头部与胸部棕色褐边。前翅中带由 10 个长卵形横纹组成，其中由后向前数第 5、6 个呈紫红色，其外侧有一片紫红色大斑；中带内侧为 7 条波浪纹，褐色间棕色；翅基菱形，棕底褐边；中带外侧为 6 条箩筐编织纹，浅褐间棕色；翅顶淡褐色，有 4 条灰白间断的线斑。后翅中线白色，其内侧棕色或棕黑色(有些个体在后翅前附近有 3～4 条黄褐斑)；中线外侧有 8 条箩筐纹；外缘褐色，中有褐横线；前、后翅的翅脉呈蓝褐色。腹部背面棕色，各节间有褐色横纹(本种与黄褐箩纹蛾 *B. certhia*

相似，但后长卵形横纹无紫红色，翅脉褐色，腹节无褐纹，且个体较小，翅展仅 110.1～110.6mm）。

六、卷蛾科 Tortricidae

453. 棉褐带卷蛾 *Adoxophyes orana* Fischer von Roslerstamm

别名　苹果卷蛾、棉小卷叶蛾、网纹褐卷蛾。

分布　欧亚大陆各国。国内除西藏、云南未见报道外，其余各省、区均有。

寄主　烟草、棉花、茶、梨、苹果、樱桃、橘、桦、椰、杨、忍冬等多种经济作物、果树、林木。

形态特征

体长 18mm 左右，翅长 13～23mm。唇须较长，前伸，第 2 节背面弧状，末节稍向内弯。雄蛾翅前缘基部有前缘褐带。前翅色泽由淡棕色到深黄色，各斑纹褐色；基斑由前缘褐带的 1/2 处伸向翅后缘 1/3 处；中带由翅前缘 1/2 处起，外斜向后缘 2/3，并从中段产生一分支，斜伸至翅臀角；端纹外斜至外缘，并向后延伸至臀角。后翅浅灰褐色，翅脉色暗，缘毛灰黄色。卵椭圆形，扁平。老熟幼虫体长 13～15mm，头部、前胸背板淡黄白色。

生物学特性

在辽宁 1 年发生 3 代，以低龄幼虫潜伏树皮下越冬，成虫产卵于叶面或果面，数粒排列成鱼鳞状卵块。

七、蓑蛾科 Psychidae

454. 大窝蓑蛾 *Clania variegata* Snellen

别名　大袋蛾、大蓑蛾。

分布　甘肃、山东、河南、江苏、浙江、湖北、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、云南；日本、印度、马来西亚。

寄主　幼虫取食烟草叶片，并为害茶、梨、苹果、桃、柑橘、葡萄、枇杷、龙眼、法国棕榈、泡桐、刺槐、榆杨、柳、栎等多种林木果树。

形态特征

雌、雄异形。雄蛾体长 18mm 左右，翅展 35～44mm。体黑褐色，有淡色纵纹。前翅红褐色，有黑色和棕色斑；在 R_4 脉间基半部、R_5 脉与 M_1 脉外缘、M_2 脉与 M_3 脉间各有透明斑；R_3 脉与 R_4 脉及 M_2 脉与 M_3 脉共柄；臀脉至后缘有数条横脉。后翅黑褐略带红褐色；M_2 与 M_3 共柄；前后翅中室内中脉叉状分支。雄虫状如老熟幼虫，蛰居袋中。

生物学特性

在河南 1 年发生 1 代，5 月份起出现雄成虫。交配后的雌虫将卵产于袋中，一雌可产卵 2000～3000 粒。卵孵化后幼虫群集寄主叶片取食，能吐丝下垂，随风飘散至邻近叶片。幼虫有吐丝粘结碎屑结袋习性，并栖息其中。移动时负袋前进。秋冬季气温降低，老熟幼虫在袋中越冬，翌春化蛹羽化。

八、粉蝶科 Pieridae

455. 菜粉蝶（菜白蝶）*Pieris rapae*（Linnaeus）

分布　国内各省区的农业区均有；国外广泛分布于日本，朝鲜，俄罗斯，欧洲，非洲和北美洲。

寄主　幼虫取食烟叶及甘蓝等 7 科 35 种植物。

形态特征

成虫 体长 12～20mm，翅展 45～55mm。体灰黑色，翅白色。前翅顶角灰黑色；中室外雌蝶有 2 个显著黑斑，雄蝶一个明显，另一个不显。后翅前缘顶角有一黑斑。翅反面：前翅色淡，翅基黑鳞及顶角黑色消失，但又黑斑明显；后翅色较黄，黑斑消失。本种产于春季（春型）、秋季（秋型），翅斑、色亦有变异。

卵 初产时淡黄，后变橙黄色。

幼虫 头及胴体背面青绿色，胴部腹面淡绿色，老熟时体长 28～35mm。蛹体长 18～21mm。体色同化蛹场所附着物：灰黄、灰绿、灰褐及青绿等色。

蛹 体纺锤形。

生物学特性

蛹越冬。全国因纬度、海拔不同发生世代不一：青海 2～3 代、华北 4～5 代、长沙 8～9 代。在各地均以春、秋两季密度大，为害重。成虫需吸食花蜜补充营养，蜜源寄主多，产卵量大，或者是近蜜源处，产卵多，受害重。幼虫 3 龄后暴食，老熟后在附近的篱笆、屋墙或树上化蛹。

456. 东方菜粉蝶 *Pieris canidia* (Sparrman)

分布 除黑龙江、内蒙古及新疆北部外，国内其它各地区均有；朝鲜、越南、老挝、缅甸、柬埔寨、泰国、土耳其等亦有。

寄主 幼虫取食烟叶、甘蓝等作物。

形态特征

成虫体长雌蝶 20mm 左右、雄蛾 23mm 左右，翅展雌蝶约 56mm、雄蝶约 58mm。体灰黑色，翅白色。前翅顶角斑及外缘的齿形黑斑，以及中室外侧的 2 个黑斑较菜粉蝶大。后翅外缘脉端有三角形黑斑，前缘有 1 个三角形黑斑。前后翅翅基色较暗；除其反面的 2 个黑斑清晰外，其余斑较模糊。雌雄同型，但雌蝶色深。

幼虫暗绿色。体背黑褐色周围有墨绿色圆斑。腹背第 7 节有 2 黄斑。

生物学特性

幼虫 1～2 龄啃食叶肉，3 龄后可造成烟叶缺刻或孔洞。东方菜粉蝶喜温喜湿，淮河秦岭一线以南密度较大，为害较重。

九、毒蛾科 Lymantriidae

本科昆虫全世界已知约 2 500 种，我国记载约 360 种。

成虫为中型至大型的蛾类。多数种类体粗壮多毛，雌蛾腹端有肛毛簇。口器退化。下唇须小。无单眼。触角双栉齿状，栉齿雄蛾比雌蛾长。有鼓膜器。前、后翅中室后缘翅脉均四分支，后翅 Sc + Rs 与 Rs 脉在中室前缘 1/3 处与中室接触或接近后又分开，形成封闭的或半封闭的基室。翅发达，大多数种类翅面被鳞片和细毛，有些属雌蛾翅退化或仅留残迹或完全无翅。成虫大小、色泽往往因性别有显著差异。成虫活动多在黄昏和夜间，少数在白天活动。静止时多毛的前足伸出在前面。

幼虫体被长短不一的毛，在瘤上形成毛束或毛刷。幼虫有特殊的毒毛——毒针毛，因此而得科名。毒蛾的毒针毛对人和家畜都有伤害。第 6、7 腹节或仅第 7 腹节有翻缩腺，是本科幼虫的重要特征。幼龄幼虫有群集和吐丝下垂的习性。

幼虫多为植食性，只有少数为肉食性。大多数是果树和林木害虫，少数为害蔬菜和农作物。

457. 肾毒蛾 *Cifuna locuples* Walker

分布 黑龙江、吉林、辽宁、甘肃、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、广西、

四川、云南、西藏;朝鲜、日本、越南、印度、俄罗斯。

寄主 幼虫为害烟草、大豆、小豆、绿豆、蚕豆、豌豆、苜蓿、樱桃、海棠、榉、榆、溲疏、紫藤、芦、柿、柳、胡枝子、云实等。

形态特征

成虫 翅展雄蛾34~40mm,雌蛾45~50mm。头部和胸部深黄褐色,腹部褐黄色,后胸和第2、3腹节背面各有一黑色短毛丛。前翅内区前半褐色,布白色鳞,后半褐黄色;内线为一褐色宽带,带内侧衬白色细线;横脉纹肾形,褐黄色,深褐色边;外线深褐色,微向外弯,中区前半褐黄色,后半褐色布白色鳞;亚端线深褐色,在R_5脉与Cu_1脉处外突,外线与亚端线间黄褐色,前端色浅;端线深褐色衬白色,在臀角处内突;缘毛深褐色与黄褐色相间。后翅淡黄色带褐色,横脉纹、端线色较暗,缘毛黄褐色。雌蛾比雄蛾色暗。

幼虫 体长35~40mm,头部黑色,体黑褐色,亚背线和气门下线为棕橙色断线。前胸背面两侧各有一黑色大瘤,上生长束,其余各瘤褐色,上生白褐色毛。第1~4腹节背面各有一暗黄褐色短毛刷,第8腹节背面有黑褐色毛束,第3腹节有一对白色侧毛束。

生物学特性

在长江流域1年发生3代,以幼虫越冬,4月份开始为害,5月份老熟幼虫以体毛和丝作茧化蛹,6月份成虫出现,卵产于叶上,幼龄幼虫集中为害。

458. 折带黄毒蛾 *Euproctis flava* (Bremer)

分布 黑龙江、辽宁、甘肃、河北、陕西、山东、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、广西、四川;日本、朝鲜、俄罗斯。

寄主 幼虫取食已知有烟草及20余种果树林木等。

形态特征

成虫 体长雌蛾16mm左右,雄蛾10mm左右。翅展雌蛾35~42mm,雄蛾25~33mm。体浅橙黄色。头部、触角干浅黄色,触角双栉形,栉齿棕黄色,下唇须橙黄色。足浅黄,前足股节、胫节浅橙黄色。前翅黄色,内线和外线浅黄色,两线从前缘外斜至中室后缘褶角内斜,线间密布棕褐色鳞,形成一前宽后窄的折带;翅顶区有2个棕褐色圆点;缘毛浅黄色。后翅黄色,无斑纹,基部色浅,缘毛浅黄色。

卵 直径0.5~0.6mm,扁圆,淡黄色。

幼虫 老熟时体长30~40mm。头黑褐,体黄褐色。背线细,橙黄色,在第1~3、8、10腹节不显,在中、后胸及第9腹节较宽。腹部第1、2、8节背面有黑色大毒瘤,上生黄褐至浅黑褐色长毛。

生物学特性

在华北1年发生2代,以幼虫群聚一处群冬,翌春为害嫩芽。幼虫老熟后在寄主落叶下吐丝结茧化蛹。成虫产卵于寄主叶背,每处产卵80~100粒,成卵块,外被黄色毛。

459. 星黄毒蛾 *Euproctis flavinata* (Walker)

分布 江苏、福建、台湾、广东、广西、四川;印度、斯里兰卡。

寄主 幼虫为害烟草、苹果、梨、柑橘等。

形态特征

成虫雄蛾翅展25~30mm。头部、胸部及前翅橙黄色,腹部及后翅淡黄色。前翅内、外横线黄白色,中室顶端有一深橙黄色圆点,外横线外缘布有黑色鳞片。

460. 积带黄毒蛾 *Euproctis leucozona* Collenette

分布 甘肃、四川、西藏。

寄主 烟草等。

形态特征

成虫翅展雄蛾 31～37mm，雌蛾 40～54mm。头部、胸部鲜黄色，触角干浅黄色，栉齿浅棕黄色，下唇须浅橙黄色，外侧褐棕色。胸部腹面及足浅黄色。前翅色鲜黄，内线黄白色，中段外弯；外线黄白色，较直，稍内斜；两线间向后渐布棕褐色鳞，形成一前宽后窄的中带，带内侧后缘有棕褐色鳞。后翅浅黄色。腹部基部浅粉黄色，其余部分黑色，肛毛簇鲜黄色。

461. 幻带黄毒蛾 *Euproctis varians* (Walker)

分布　甘肃、河北、安徽、江西、福建、台湾、广东、四川；马来西亚、印度。

寄主　幼虫为害烟草、柑橘、茶、油茶。

形态特征

成虫翅展雄蛾约 18mm，雌蛾约 30mm。体橙黄色。前翅黄色，内线和外线黄白色，近平行，外弯，两线间色较浓。后翅浅黄色。幼虫头部黄棕色，有褐色点，正中央有一浅黄色纵线。体棕褐色，有浅黄色斑和线。

462. 盗毒蛾 *Porthesia similis* (Fueszly)

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、青海、河北、山东、河南、江苏、浙江、江西、福建、台湾、广西、湖北、湖南、四川；朝鲜、日本、俄罗斯、欧洲。

寄主　幼虫为害烟草、柳、杨、桦、白桦、榛、桤木、山毛榉、栎、蔷薇、李、山楂、苹果、梨、花楸、桑、石楠、黄檗、忍冬、马甲子、樱桃、洋槐、桃、梅、杏、泡桐、梧桐等。

形态特征

成虫　翅展雄蛾 30～40mm，雌蛾 35～45mm。触角干白色，栉齿棕黄色。下唇须白色，外侧黑褐色。头部、胸部和腹部基部白色微带黄色，腹部其余部分和肛毛簇黄色。前翅后缘有 2 个褐色斑，有的个体内侧褐色斑不明显。

幼虫　体长 20～25mm，第 1 和第 2 腹节宽，头部褐黑色，有光泽。体黑褐色，前胸背板黄色。上有两条黑色纵线，体背面有橙黄色带，带在第 1～2 腹节和第 8 腹节中断，正中有一红褐色间断的线。亚背线白色，气门线红黄色，前胸两侧各有一向前突出的红色瘤，其上生黑色长毛束和白褐色短毛。其余各节背瘤黑色，有黑褐色长毛和白色羽状毛。

生物学特性

在华北 1 年发生 2 代，以 3 龄幼虫在树皮缝隙中或枯枝落叶层内作茧越冬。翌年 4 月底幼虫开始为害叶芽，6 月中旬化蛹，6 月下旬越冬代成虫出现。成虫夜间活动，产卵在枝干上或叶片反面，每一卵块大约由 100～600 粒卵组成，表面被黄毛。幼虫孵化后聚集在叶片上为害叶肉，2 龄后开始分散为害。7 月下旬至 8 月初第 1 代成虫出现。10 月初第二代幼虫进入越冬状态。越冬幼虫有结网群居的习性。

十、谷蛾科 Tineidae

成虫体小至中型。一般为褐色。头顶有稀疏的竖毛或鳞片。触角不超过翅长，第 1 节不扩大呈眼罩。唇须小至中等。后足胫节上有毛和距。前翅前、后缘平行，向顶角逐渐狭窄呈圆顶状，前翅有副室和 M 主干，12 条脉彼此分离。后翅与前翅宽度近等，更接近长卵形，中室内残存 M 脉，有时亦形成副室。

幼虫灰白色，腹足趾钩单序，列成椭圆形，臀足是不完全短带。一般食害干燥动物体，植物质、菌类、皮毛、毛织品等，有的吐丝做筒囊或袋状随身体移动。已知 2 400 种以上，广布于世界各地，许多是重要的仓库和家庭害虫。

463. 谷蛾 *Nemapogon granella* Linnaeus

分布　世界性仓库害虫,国内各大烟区均有。

寄主　幼虫为害贮藏期烟叶、干果、谷物种子及其加工产品,等等。

形态特征

成虫体长 7mm 左右,翅展 9～15mm。头部浅褐黄色。前翅底色黄,布有褐色及浅黑色鳞,形成黄、褐、黑色斑纹;前缘脉上从翅基到翅端有暗红褐色或赭褐斑点 6 个,从翅基数起,第 1、3、5 斑较短小,而第 2、4、6 斑较长,向后曲折延伸到翅后缘。后翅黄褐色,中室部位色较淡,后缘密生长缘毛。

生物学特性

本种与其它仓库害虫栖息场所相同,生活习性类似,在我国南方为害期长,为害程度加重。

464. 带壳衣蛾 *Tinea pellionella* Linnaeus

分布　世界各国;国内已在北京、西藏发现。

寄主　幼虫为害贮藏期烟叶、中药材及含蛋白质的物品(皮革制品、毛呢制品)和食品(干肉、鱼粉、奶粉、干酪)。

形态特征

成虫体长 4.5～7mm,翅展 10～13mm。体灰褐色。下颚须长,丝状。前翅柳叶,端部尖,灰褐色;中室端有 3 个暗褐斑点,形成三角形,中部两个暗褐短纹,通常不明显,或消失;缘毛由端部至臀脉渐长。后翅形同前翅,较短,黄褐色,有光泽,外缘及后缘密生细长缘毛。

幼虫老熟时体长 8mm 左右。体乳白至白色。头部褐色,有 1 对单眼;右上颚 5 齿,第一齿基部有一小突起。前胸盾褐色,背中线无色。趾钩 16～17 个,单序,排成椭圆形;第 9 腹节趾钩排成半圆形。

生物学特性

1 年发生 4～5 代。幼虫龄数随温度变化而改变:在 21.5～25.0℃下,脱皮 4～5 次;在 30±0.5℃下,脱皮 8～11 次。幼虫具有吐丝连接食物中纤维素做袋并栖息于袋中习性,袋随虫体增大而重做。袋两端有开口,虫体可在袋内转动,从两端取食;当需移动位置时,可背袋爬行。幼虫化蛹前,先吐丝将虫袋固定,再封袋一端孔口,然后在袋中化蛹。

十一、尺蛾科 Geometridae

本科已知种类至少在 12 000 种以上。一般体躯较瘦。翅较广大,飞翔力不强,休息时翅平放。有口吻及翅缰,有时雌蛾翅退化,雄蛾则照常发达,幼虫腹足一般仅存于第 6 及第 10 腹节,运动时常首尾相就,曲屈前进,好像量地,所以俗称尺蠖。北方又称步屈。

465. 大造桥虫 *Ascotis selenaria* Schiffermüller *et* Denis

分布　黑龙江、吉林、北京、甘肃、江苏、浙江、广西、四川、贵州;日本、朝鲜、印度、斯里兰卡、非洲。

寄主　幼虫为害多种植物,如烟草、棉花、豆类、花生、艾、小蓟、漆树、茶、柑橘、刺槐、榆、水杉、黄檀等,是我国农业、林业大害虫之一。

形态特征

本种体色及大小变异很大,主要特征是在前、后翅横脉纹处各有一暗褐斑。一般为浅灰褐色,前后翅上的四个斑及内、外线均为暗褐色。目前,我国已知亚种,在长江流域为 *dianaria* Hübner,体色较淡褐;在黑龙江一带为 *artemis* Staudinger,体较小,色更淡;在浙江有一亚种 *sordida* Warren,体小,色黄白。

生物学特性

全国各地发生世代不一。长江流域棉区,1 年发生 4~5 代,第 1 代成虫在 6 月中旬出现,第 5 代成虫在 9~10 月份发生,幼虫老熟入土化蛹,以蛹越冬。

466. 二线绿尺蛾 *Euchloris atyche* Prout

分布　甘肃、北京、河北、华西、西藏等。

寄主　幼虫为害烟草等绿色植物。

形态特征

成虫头胸粉绿色,腹部粉白微青。前翅长 13~14mm。前后翅绿色,前翅内、外线白色,很细。后翅反面外线白色明显,正面一般不显。

467. 三线银尺蛾 *Scopula pudicaria* Motschulsky

分布　我国东北、内蒙古、甘肃;欧洲、俄罗斯、日本、朝鲜。

寄主　烟草、马兰等。

形态特征

成虫小型,银白色。前翅有 3 条斜线,后翅只有 2 条,都是淡黄色。前、后翅反面,在中室顶端各有一小黑点。前翅前缘灰褐色,散有许多灰褐色细点。

十二、麦蛾科 Gelechiidae

成虫为小型蛾类,是小蛾类中一个大科,全世界约有 400 属 4 000 种。色泽有明显与不显明的,习性也有白昼和夜晚活动之分。头平滑或有竖立毛丛,口吻发达。触角第一节上有刺毛排成梳状。下颚须退化或消失。下唇须细长,向上弯曲,伸过头顶,末端尖。后足胫节有粗毛。前翅广披针形。R_4、R_5 常共柄或个别合并,1A 脉常退化,2A 基部分叉,后翅外缘凸出又凹入,很像菜刀的样子,Rs 和 M_1 在基部共柄或接近,M_3 和 Cu_1 共柄或同出一点,M_1 和 M_2 有时消失。

幼虫圆筒形,淡白或带红色,无毛,腹足有时消失。幼虫钻蛀茎、果实和根以及卷叶、缀叶、形成虫瘿等,也有极少数潜叶或带鞘为害。

468. 麦蛾 *Sitotroga cerealella* (Olivier)

分布　国内各省区(新疆尚未见报道);世界各国。

寄主　幼虫取食仓库中的烟叶、谷类种子及其加工产品、荞麦、豆类;在田野除为害禾谷类种子,还取食禾本科杂草及牛蒡的种子。

形态特征

成虫　体长约 6mm,翅展 12~18mm。体淡褐至黄褐色。头顶和颜面密被灰褐色鳞毛,复眼黑色,触角第 1 节有长栉。下唇须腹面粗糙,第 3 节长于第 2 节,尖细,向上弯曲。前翅浅褐色,狭窄细长,顶端尖,R_5 及 R_4 脉从 M_1 脉分出,翅面布有暗褐细点;外缘及后缘大部密生细长缘毛。后翅烟灰色,窄于前翅,翅顶尖,外缘凹,前缘、外缘及后缘密生长缘毛。

幼虫　初孵时红黄色,行动活泼,胸足明显。2 龄后,体乳白色,胸足退化。老熟幼虫体长 4~7mm,弯曲,腹部向后渐细,体白色,头部浅褐色,上颚暗红褐色。雄虫第 8 腹节背面有紫黑色斑一对。

生物学特性

国内由北向南,1 年发生 2~7 代。淮河秦岭一线以南密度大,为害重。在禾谷类种子灌浆以后,成虫可在田野寄主上产卵。在烟叶及谷物储藏期,在仓库中寄主上产卵。后者是完成年生活史的主要组

成部分。

469. 烟蛀茎蛾 *Phthorimaea heliopa* Loew(图 2-256j～o)

别名 番茄麦蛾。

分布 广东、广西、湖南、湖北、江西、云南、贵州、四川、海南、台湾;东非、南非、印度、斯里兰卡、日本、菲律宾、希腊、马来西亚、缅甸、新几内亚。

寄主 红花烟草,黄花烟草,香甜烟草等。初孵幼虫蛀食叶肉,形成潜痕,叶脉受害,叶片肥厚,出现皱缩、扭曲等畸形状;幼虫钻蛀烟茎,被害处肿大成虫瘿即"大脖子"。受害烟株生长缓慢或停滞,烟株矮小,叶片厚小,新生叶簇生。

形态特征

成虫 体长 5.5～7.0mm,翅展 13mm 左右,灰褐色或黄褐色。下唇须镰刀状,向上弯曲超过复眼。前翅狭长,散有黑褐色鳞片,略带银灰色光泽,翅尖略上翘,缘毛长。后翅灰褐色,梯形,顶角突出。足胫节以下为黑白色相间。

卵 长椭圆形,长约 0.5mm,表面具粗糙皱纹。初产时乳白色,微带青色,后变为黄色,孵化前可见一黑点。

幼虫 体长 10～12mm,白色或淡黄色,体表多褶皱,胸部较肥大,头部棕褐色,前胸背板及胸足黑褐色,臀板淡黄褐色;腹足趾钩单序环形,趾钩数 15～16 个,臀足趾钩单序横带,趾钩数 8～9 个。

蛹 纺锤形,棕色,长 5～8mm,宽约 2mm。额唇基线明显,中央向前突出成圆形,下颚长约超过翅芽的一半;臀棘小,钩齿状,两侧生有尖端弯曲的刚毛。雄蛹尾端尖锐。

生物学特性

烟蛀茎蛾在广西柳州每年发生 6～7 代,江西每年 5 代,云南建水 4～5 代,贵州遵义 3～4 代,贵州贵定 4 代。各地多是以幼虫或蛹在烟茬、烟秆和烟草残株内越冬,成虫和卵也可越冬。烟蛀茎蛾无滞育现象,冬季天气温暖时,幼虫仍可在未腐烂的烟秆髓部及皮层处活动取食,烟秆内可见新鲜的蛀道和虫粪。冬季也有一些老熟幼虫化蛹,并羽化为成虫,但当气温下降到有霜冻时,羽化的成虫便陆续死亡。成虫白天潜伏在烟脚叶背面或杂草丛中,受惊扰后作短距离飞行。成虫有趋向弱小烟草和叉芽上产卵习性。卵散产于叶片上。初孵幼虫少数直接蛀入嫩茎,多数沿叶片支脉—主脉—茎部的顺序蛀食活动,幼虫老熟后,在虫瘿周围的叶柄附近咬一圆形羽化孔,吐丝封口,并在羽化孔下方结白色薄茧化蛹。

470. 烟草潜叶蛾 *Phthorimaea operculella* (Zeller)(图 2-256a～i)

别名 马铃薯麦蛾、马铃薯块茎蛾。

分布 甘肃、陕西、湖北、江西、湖南、台湾、广西、四川、云南;印度、夏威夷、印度尼西亚、新西兰、澳大利亚、美洲、欧洲、非洲。

寄主 幼虫为害烟草、茄子、马铃薯及其它茄科植物。

形态特征

成虫体长 5～6mm,翅展 14～16mm。体灰褐色,略具银灰色光泽。头顶具鳞片状丛毛,下唇须向上弯呈镰刀状。前后翅形状及缘毛与麦蛾 *Sitotroga cerealella* 相似,前翅中部略偏前缘处有 4～5 个颜色稍深的斑点(雄虫后缘边上有 4 个黑褐色斑纹,雌虫近后缘处黑褐色斑纹显著)。触角的颜色与体色一致。

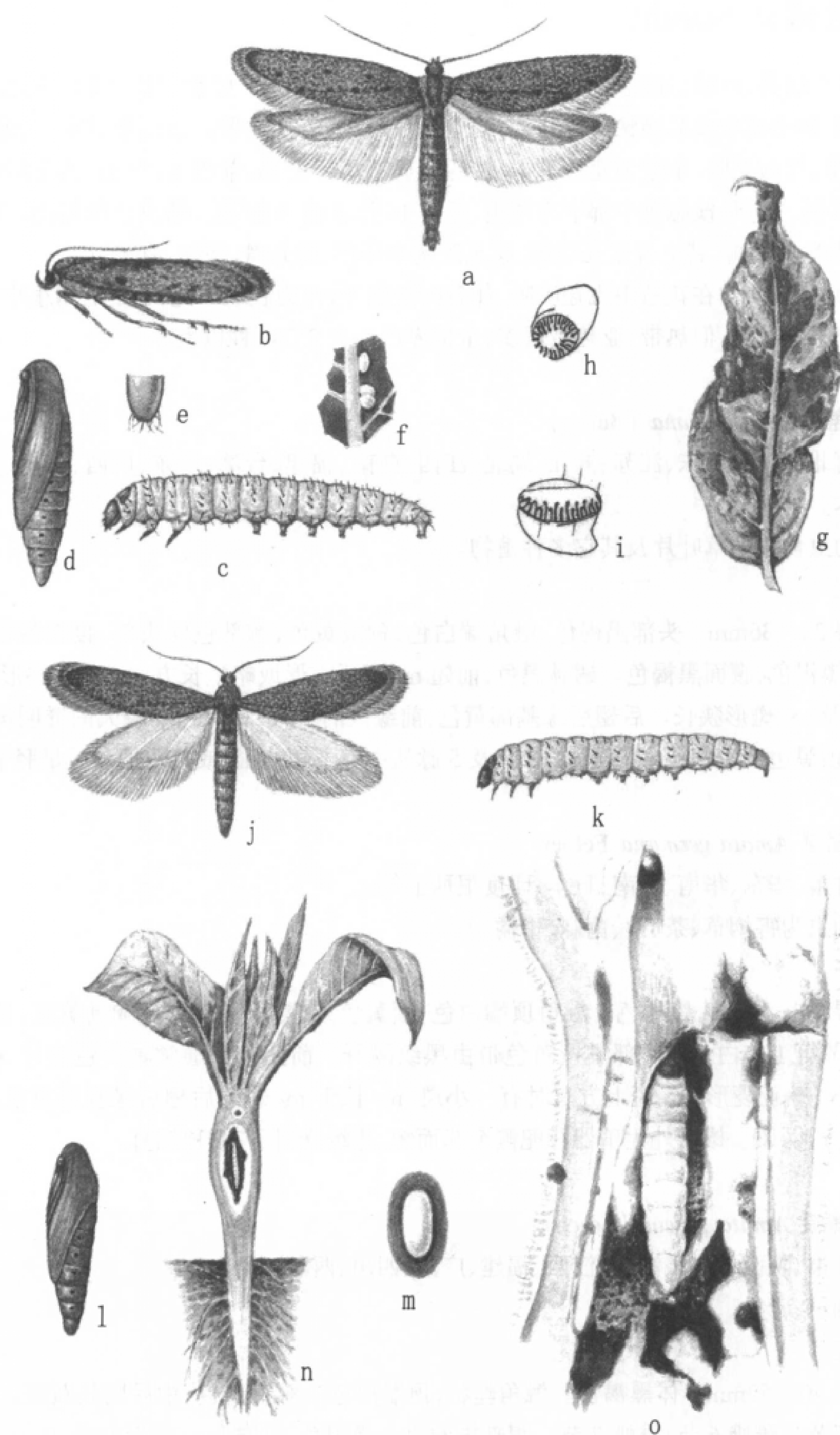


图 2-256　烟草潜叶蛾(程义存绘)

a. 雄成虫　b. 雌成虫(静止状)　c. 幼虫　d. 蛹　e. 蛹腹尾　f. 卵　g. 烟叶被害状
h. 幼虫腹足钩排列状　i. 幼虫尾足趾钩排列状

烟蛀茎蛾

j. 成虫　k. 幼虫　l. 蛹　m. 卵　n. 被害状　o. 烟草蛾蛀食烟草茎部,示茎内幼虫和虫粪

十三、鹿蛾科 Amatidae

小至中等大蛾类，外形似斑蛾或黄蜂。喙发达，但有时退化，下唇须短而平伸，长而向下弯或向上翻，头小，额圆，触角丝状或双栉状，胸足胫节距短，腹部常具斑点或带。翅面常缺鳞片，形成透明窗状，前翅矛形、颇窄，翅顶稍圆，中室为翅长一半多，后翅显著小于前翅，前翅 1a 与 1b 脉在翅基部成叉状相接，7、8、9 脉共柄，5 脉从横脉纹中部下方伸出，后翅 1a 脉常缺，8 脉缺。幼虫色泽鲜艳，具有 4 对腹足、1 对臀足，体表常具毛瘤，其上着生长毛簇，腹足趾钩半环形；蛹光滑、坚硬、有茧。

鹿蛾多为昼出性，常在花丛中飞翔吮吸，休息时翅张开，因为鹿蛾体钝，加上后翅很小，飞翔力弱。

鹿蛾分布于全世界，但热带、亚热带居多，全世界已知有 2 000 种以上。

471. 广鹿蛾 *Amata emma* (Butler)

分布　河北、陕西、山东、江苏、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南；印度、缅甸、日本。

寄主　幼虫食害烟草叶片及其它多种植物。

形态特征

成虫翅展 24～36mm。头部黑褐色，触角端白色，颈板黄色，胸部色同头部，腹部各节背面、侧面具黄色带，带间黑褐色，腹面黑褐色。翅脉黑色，前翅 m_1 斑近方形或略呈长方，m_2 斑为梯形，m_3 斑圆形或菱形，m_4、m_5 及 m_6 斑形狭长。后翅后缘基部黄色，前缘区的下方，具有一个较大的透明斑，在 2 脉处成齿状凹陷，翅顶黑边较宽；4 脉及 7 脉缺，3 脉及 5 脉从中室下角伸出，或其短柄。后足胫节有中距。

472. 蕾鹿蛾 *Amata germana* Felder

分布　甘肃、华东、华南、云南；日本、印度尼西亚等。

寄主　幼虫为害烟草、茶、桑、蓖麻、柑橘。

形态特征

成虫翅展 24～40mm，黑褐色。触角顶端白色，额黄色或橙黄色。中、后胸具黄斑，颈板、翅基片黑褐色，胸足跗节第 1 节白色。腹部具橙黄色带由黑纹隔开。前翅基部通常具黄色鳞片，m_1 斑方形，m_2 斑平截楔形，m_3 斑亚菱形，m_4 斑上方有时有一小斑，m_5 长于 m_6 斑。后翅后缘基部黄色，中室、中室下方及 2 脉处为透明斑。雄蛾外生殖器背兜侧突窄而短，边缘光滑、左瓣顶端直。

473. 牧鹿蛾 *Amata pascus* (Leech)

分布　甘肃、陕西、江苏、浙江、江西、福建、广西、四川、西藏。

寄主　烟草、青松。

形态特征

成虫翅展 40～52mm。体黑褐色。触角丝状，顶端白色。额黄白色，中后胸具黄斑。后足跗节第 1 节白色。腹部黄带雌蛾 6 节，雄蛾 7 节。腹部末端完全黑褐色。前翅 m_1 斑近方形，比 m_4 斑宽而短，m_2 斑长梯形，与中室同宽，m_3 斑菱形或不规则形，m_4 与 m_5 同长或稍长，有时 m_4 斑上方附一小斑，m_5 通常比 m_6 长。后翅为一联合斑，在 2 脉上方向外稍突出。雄蛾外生殖器背兜侧突窄而短，边缘光滑。

474. 伊贝鹿蛾 *Ceryx imaon* (Cramer)

分布　福建、广东、云南、西藏；锡金、印度、斯里兰卡、缅甸。

寄主　烟草等。

形态特征

成虫　翅展 24～38mm。体黑色。额黄或白色，触角顶端白色，颈板黄色。胸足跗节有白带，腹部基节与第 5 节有黄带。前翅中室下方 m_1 与 m_3 透明斑相联成一大斑；中室端半部 m_2 斑楔形，m_4、m_5、m_6 斑较大，m_4 斑上方具一透明小点，m_4、m_5 斑之间在端部有一透明斑、有时缺乏，m_{1+5}斑上方具一透明小斑。后翅后缘黄色，中室至后缘具一透明斑，占翅面的 1/2 或稍多，翅顶黑绿宽。

幼虫　黑色，具长毛，头橙色，作一丝茧化蛹。

十四、舟蛾科 Notodontidae

目前，全世界已知 3 000 多种，我国有 380 种以上，约占全世界总种数的 1/10。

成虫一般中等大小，少数较大或较小。大多褐色或灰暗色，少数洁白或其它鲜艳颜色。夜间活动，具趋光性。外表与夜蛾相似。但口器不发达，喙柔弱或退化；无下颚须；下唇须中等大，少数较大或微弱；复眼大多光滑无毛；多数无单眼；触角雄蛾常为双栉形，部分栉齿形或具毛簇的锯齿形，少数为线形或毛丛形，雌蛾常与雄蛾异形，一般为线形，但也有与雄蛾同形，如为双栉形，其分枝较雄蛾短。胸部披毛和鳞浓厚，有些属背面中央有竖立纵行脊形或称冠形毛簇，少数属在后胸背上有较短的竖立横行毛簇；鼓膜位于胸腹面一小凹窝内，膜向下；后足胫节有 1～2 对距；翅形大都与夜蛾相似，少数像天蛾或钩翅蛾，在许多属里，前翅后缘中央有 1 齿形毛簇或呈月牙形缺刻，缺刻两侧具齿形毛簇或梳形毛簇，静止时两翅后褶成屋脊形，毛簇竖起如角；前、后翅脉序与夜蛾总科中各科近似，但肘脉(Cu)三岔形，M_2 位于中室横脉中央，与 Cu_1、M_1 平行，前翅 A(臀)脉 1 条，基部分叉，R_5～R_2 常共柄，有或无副室，后翅 A 脉 2 条，M_2 有时微弱，M_1、R_5 共柄，$Sc+R_1$ 脉与中室上缘平行至中室中部以后，但不超过中室；腹部粗壮，常伸过后翅臀角，有些种类基部背面具毛簇(基毛簇)或末端具毛簇(臀毛簇)。

幼虫体色大多鲜艳具斑纹，体背面平滑无突起或具各种峰突，胸足通常正常，只有少数种类中、后足特别延长，臀足退化或特化成两个较长的尾角。静止时常靠腹足固着，头尾翘起，受惊时且不断摆动，形如龙舟荡漾，早有舟形虫之称，也是本科中名之由来。幼虫以取食寄主植物叶片，大多是阔叶林害虫，常发生在森林、防护林、行道树和苗圃，部分种类为害果树和竹林，少数种类为害禾本科农作物。

475. 杨扇舟蛾 *Clostera anachoreta* (Fabricius)

分布　全国(新疆、贵州、广西和台湾目前尚无记录)；欧洲、俄罗斯、日本、朝鲜、印度、斯里兰卡、印度尼西亚。

寄主　烟草、多种杨柳等。

形态特征

成虫　翅展雄蛾 26～37mm，雌蛾 34～43mm。前翅褐灰色，顶角斑暗褐色，扇形，向内伸至中室横脉，向后伸至 3 脉，三条横线灰白色具暗边。亚基线在中室下缘断裂错位外斜；内线外侧有雾状暗褐色，近后缘处外斜；外线前半段横过顶角斑，呈斜伸的双齿形曲，外衬锈红色斑；中室下内外线间有一灰白色斜线；亚端线由一列黑点组成，其中以 2～3 脉间的点较大。后翅褐灰色。

幼虫　头黑色，身体灰赭褐色，背面带淡黄绿色，密披灰黄色长毛；背线、气门上线和气门线暗褐色；每节两侧各有 4 个赭色小毛瘤，第 1、8 腹节背中央有一大枣红色瘤，其基部边缘黑色，两侧各伴有一个白点。

生物学特性

1 年发生数代，南方较北方多。在辽宁 1 年发生 2～3 代，河北、北京、河南 1 年 4 代。陕西和江西 1 年 5～6 代。9 月中下旬老熟幼虫吐丝缀叶作茧化蛹越冬，翌年 4～5 月份间羽化越冬代成虫，以后大约每隔 1 个月发生 1 代。幼虫群栖。成虫产卵多，繁殖快，分布广，大发生时极易成灾，是我国林业大害虫之一。

476. 榆掌舟蛾 *Phalera fuscescens* Butler

分布　黑龙江、辽宁、内蒙古、甘肃、河北、陕西、江苏、安徽、浙江、江西、湖南、福建、云南；日本、朝鲜。

寄主　幼虫为害烟草、榆、糙叶树等。

形态特征

成虫　翅展雄蛾42～53mm，雌蛾53～60mm。身体与圆掌舟蛾 *Phalera bucephala* 相像。前翅灰褐带银色光泽，前半部较暗，后半部较明亮；顶角斑淡黄白色，似掌形；中室内和横脉上各有一个淡黄色环纹；亚基线、内线和外线黑褐色较清晰；外线沿顶角斑内缘弯曲伸至后缘，波浪形，外线外侧近臀角处有一暗褐色斑；亚端线由脉间黑褐色点组成；端线细黑色。后翅赭褐色。

幼虫　黑色，亚背线双道，气门上线和气门下线白色，每节中央有一红色环带，其上密生淡黄白色长毛。

生物学特性

在北方1年发生1代，8月下旬至9月以后老熟幼虫沿寄主植物下行至根部周围入土化蛹越冬。翌年7月中旬开始羽化，羽化期可持续到9月上旬，幼虫在8～9月份为害。习性与苹掌舟蛾(*Phalera flavescens*)相同。即3龄前常群栖叶背，啃食叶肉，3龄后逐渐分散。大发生时，常吃光整株树叶，然后群体下树迁至邻株为害。幼虫静止时，首尾上翘状似小舟，故名舟蛾。

477. 亚梨威舟蛾 *Wilemanus bidentatus ussuriensis* (Püngeler)

分布　黑龙江、甘肃、河北、山东、江苏、安徽、江西、湖北、福建、四川；朝鲜。

寄主　幼虫为害烟草、梨、苹果等。

形态特征

成虫　翅展雄蛾34～36mm，雌蛾35～39mm。外形与梨威舟蛾 *Wilemanus bidentatus* 区别的是：前翅大斑后半部模糊，在中室下无明显的齿形分叉和黑色亚中褶纹，横脉纹较弯曲，月牙形，内线前段隐约可见；雌蛾触角双栉形而不是线形。

幼虫　头紫红色；身体叶绿色，胸背中央有一锥形紫色纹，两侧每节衬有黄点和细白线。腹背也有紫色纹与胸背的相接。在亚背区每节两边各有一黄色斑点。

生物学特性

在北京1年发生1代，8月中下旬老熟幼虫入土作茧化蛹越冬。翌年6～7月份羽化，幼虫在7～8月份为害。

十五、菜蛾科 Plutellidae

小型蛾类。全世界已知约200种。头部鳞片紧贴或有丛毛，单眼有或无，舌发达，触角为翅长的2/3～4/5，栖息时前伸，应用这一特点易于与麦蛾、巢蛾相区别。下唇须第2节下面有向前伸的毛囊，使整节呈三角形，第3节尖而光滑，向上举。前翅广或狭，顶角常呈镰刀状或凸出，有翅痣和副室，后缘毛有时发达并向后伸，栖息时突出如鸡尾；R_1 出自中室中点以前，R_3 出自中室上角，R_4、R_5 脉分离或共柄，M_1～M_3 脉分离，Cu_1 出自中室下角，有时靠近 M_3 和 Cu_2，同出一点或共柄，臀脉基部有长分叉。后翅长卵圆形或披针形，S_0+R_1 达前缘3/4或以远，缘毛长。雄性外生殖器爪形突不发达，颚形突横带状，有时与尾突愈合。抱器瓣宽大，抱器腹明显或不明显。雌性外生殖器前表皮突有分支，后阴片多变化，导管端片明显，囊突有或无。

幼虫胸足、腹足俱全，趾钩单序环，臀足较长而往后斜伸，多在叶片上拉丝取食叶肉或潜叶、蛀嫩梢，

结网状茧，化蛹其中，成虫有趋光性。

478. 小菜蛾 ***Plutella xylostella*** **(Linnaeus)**

分布　遍及世界各国。

寄主　幼虫为害烟草、十字花科蔬菜和其它野生十字花科植物。

形态特征

成虫翅展 12～15mm。唇须第 2 节有褐色长鳞毛，末节白色、细长、略向上弯曲。前翅灰黑色或灰白色，后缘从翅基至翅缘呈三度曲波状的淡黄色带，一般雄蛾比雌蛾鲜明。后翅银灰色，缘毛长。

生物学特性

一年发生代数随地区而不同：在东北，1 年可发生 6 代，以蛹越冬；在南方发生代数大于 6 代，以成虫在残株落叶下越冬；在广东省全年发生为害。

十六、刺蛾科 Limacodidae

目前，全世界记录的刺蛾约 1 000 种，我国有 90 种以上。由于这类幼虫身体大都生有枝刺和毒毛，触及皮肤立即发生红肿，痛辣异常，俗称"痒辣子"、"火辣子"或"刺毛虫"，故称刺蛾。

成虫体型中等大小，体和前翅密生绒毛和厚鳞，大多黄褐或灰暗色，间有绿色或红色，少数底色洁白具斑纹，夜间活动，具趋光性，口器退化，下唇须短小，少数较长，雄蛾触角一般为双栉形，翅较短阔，前翅 A 脉 2 条，中间无横脉相连，2A 基部分叉，M_2 较近 M_3；后翅 A3 条，$Sc+R_1$ 脉仅在中室前缘基部有一短距离的并接。

幼虫体扁，椭圆形或称蛞蝓形，其上有枝刺和毒毛，或光滑无毛或具瘤，头小可收缩，无胸足，腹足小，化蛹前常吐丝结硬茧，有些种类茧上具花纹，形似雀蛋，故称雀瓮，羽化时，茧的一端裂开圆盖飞出成虫。幼虫大多数种类为害经济作物、树木和果树等叶子。

479. 褐边绿刺蛾 ***Parasa consocia*** **Walker**

分布　国内除内蒙古、宁夏、青海、新疆和西藏目前尚无记录外，其余各省均有分布；日本、朝鲜、俄罗斯、西伯利亚。

寄主　烟草、梨、苹果、海棠、杏、桃、李、梅、樱桃、山楂、柑橘、枣、栗和核桃等果树，以及榆、白杨、柳、枫、槭、桑、茶、梧桐、白蜡、紫荆、刺槐、乌桕、冬青、喜树、悬铃木等林木。

形态特征

成虫　翅展 20～43mm。头和胸背绿色，胸背中央有一红褐色纵线。腹部和后翅浅黄色。前翅绿色，基部红褐色斑在中室下缘和 1 脉上呈钝角形曲；外缘有一浅黄色宽带，带内布有红褐色雾点(有些标本雾点稀疏，有些较浓密，在中央似呈一带)，带内翅脉和内缘红褐色，后者与外缘平行圆滑或在前缘下呈齿形内曲，和在臀角较内曲。

幼虫　老熟幼虫浅黄绿色。背具天蓝带黑色点的纵带，背侧瘤绿色，其中气门上方的有一橙黄色尖顶，尤以第一胸节上的黄色较显著，身体末端有 4 黑点。

生物学特性

在北京和山东 1 年发生 1 代，8 月下旬至 9 月下旬老熟幼虫结茧越冬，翌年 6 月初开始羽化成虫；长江下游地区 1 年发生 2 代，10 月上旬老熟幼虫结茧越冬，翌年 6 月上旬羽化第一代成虫，第二代成虫于 8 月下旬出现。

480. 中国绿刺蛾 ***Parasa sinica*** **Moore**

分布　黑龙江、吉林、辽宁、甘肃、山东、江苏、浙江、湖北、江西、台湾、贵州、云南；日本、朝鲜、俄罗

斯。

寄主　烟草、苹果、梨、杏、桃、李、梅、柑橘、柿、樱桃、枇杷、核桃、栗、乌桕、油桐、梧桐、喜树、枫、杨、柳、黄檀、刀豆、算盘子、紫藤、栀子、刺槐、榆、茶等。

形态特征

成虫翅展 21～28mm。头顶和胸背绿色。腹背灰褐色,末端灰黄色。前翅绿色,基斑和外缘暗灰褐色,前者在中室下缘呈角形外曲,后者与外缘平行内弯,其内缘在 2 脉上呈齿形曲。后翅灰褐色,臀角稍带灰黄色。

第十一节　双翅目 Diptera

一、食虫虻科 Asilidae

小形至最大形。体长 5～50mm。甚强状而细长,有细毛或刚毛。黑、灰、黄、褐、红等色。头甚阔,活动自如,有额鬃。颈细。触角向前突出,丝状,通常 3 节,末节延长,有 1～2 节的端芒,有时缺。眼大、分离,有单眼,生在突起上。口器硬而短,喙状,下向,舌片细长,口须 2 节,基节小。胸部大隆起而有刺毛。足细长有力而多刺毛,股节及后足胫节膨大。爪间突针状,有时消失。爪垫普通形,有时为痕迹或消失。翅大而强,R 及 M 都具有 4 条。R_{2+3}和 R_1,M_3 和 M_4 或 CuP 和 1A 合并。基室长,亚缘室 2～3 个,后室 4～5 个,第 1、第 4 及臀室开或闭。腹部 8 节,雄虫有显著膨腹端,雌虫有尖形产卵管。

幼虫活泼、圆筒形。一般暗色,胸部各节有侧腹毛 2 根。末节形状变化大。

成虫捕食性很强,俗称盗虻、猛虻,主要生活在开阔的森林地区。捕食多种昆虫,不论有毒针的蜂类,有臭气味的斑蝶及叶甲,有侵捕能力的蜻蜓类,壳硬而坚的甲虫,大形金龟子,特别是双翅目和膜翅目昆虫都不能免其侵袭,为此,通常作为益虫看待,但其成虫又常捕食蜜峰,扰乱蜂场是为一害。

幼虫亦有捕食性,生活在土中,腐败植物及腐木中,还有清除污物的作用。

世界已知 4 000 种,隶属于 4 个亚科。

481. 中华盗虻 *Cophinopada chinensis* (Fabricius)

分布　陕西、山东、江苏、浙江、湖南;斯里兰卡、印度、日本、朝鲜。

猎物　本种为捕食性天敌昆虫,以幼虫和成虫两个虫期捕捉其它昆虫,吸食体液。

形态特征

体长 24mm,翅长 19mm,头部黑色,覆黄色绵毛。颜略隆,口鬃仅在口缘上方为黄色粗鬃,颜面几乎全部被黄毛,触角基部两节红黄,第 3 节黑。触虫芒内侧具有一列毛。额两侧被黄色柔毛。眼后鬃黄色。下颚须 1 节、细长,被黄毛,喙基部腹面亦被黄毛。胸部黑、覆灰黄色粉被。背面中央有宽黑纵纹,两侧具隐约黑纵纹。胸部各侧片被浓密淡黄毛,后胸背片侧胝裸。小盾片有 2 根淡黄缘鬃。足的股节黑,胫节黄,前足股节腹面仅被淡黄毛,翅的缘室闭合具柄,亚缘室 2 个。腹部黑,覆浓厚灰黄粉被,各背板具红黄斑,两侧具鬃状黄毛,无缘鬃,雄虫生殖节红黄,被黄毛,上尾铗大形,基部下缘有“S”形黑色分枝,下生殖肢细长,端部匙状,被黄柔毛。

482. 蜓腹食虫虻 *Leptogaster basilaris* Coquillett

分布　湖北、湖南、江西、福建、台湾、海南、广东;日本、印度、印度尼西亚。

猎物　本种幼虫在土壤中捕食小型昆虫,成虫在灌木和草地上活动,捕食叶面上蚜虫、蚧壳虫等。

形态特征

体长 11mm,翅长 7mm。颜和额黑色,覆淡白绵毛,口鬃 1 行 5 根,淡白色,触角黄色,第 3 节黑色,

其长度为基部两节的总和，触角芒略长于触角第3节，后头鬃淡黄色毛状。下颚须1节，黑色，喙黑色，胸部驼起黑色，背面两侧覆淡白色绵毛，被黄毛，小盾片黑色，被淡黄毛，足细长，前足爪间突长为爪的1/2，后足股节基部1/3黄色，胫节中部有1～2根小刚毛。翅狭长淡色透明，无腋瓣，缘室开放，在亚前缘脉端部有1个黑痣，r_{4+5}合径脉段长于r_5分径脉，肘室开放，腹部黑色，覆灰白色绵毛，被白毛，雌虫产卵管黑，被白毛。

483. 黄毛金鹬虻 *Chrysopilus auratus* (Fabricius)

分布　河南、湖北、湖南；亚洲中部、欧洲。

猎物　幼虫捕食其它昆虫。

形态特征

体长9mm，雄虫复眼相接，雌虫分离。额宽于复眼，黑褐色，头顶靠眼角处被金黄色密毛。触角黑色，第1、2节等长，第3节洋葱球茎状，不长于触角基节两节的总长，端芒细长，上颜黑色，被稀疏黄毛，下颜黑色、鼻状、裸，下颚须黑褐色，细长，向上方弯曲，被黄毛。喙黄褐色，颊黑色，被长黄毛。胸部和小盾片黑色，被金黄色倒伏生长。中侧片黑褐色，被稀疏黄毛，足细长，黄色，基节黑色，被黄毛，胫节的端距为0:2:1。翅淡黄色，翅痣黄色，肘室闭合具短柄，平衡棒黄褐色。腹部黑色，细长，由8节组成，背面被金黄色倒伏生长。雌虫产卵管短。

484. 墓地扁须食虫虻 *Pogonosoma funebris* Hermann

分布　湖北、湖南、江西、福建、台湾。

猎物　本种为捕食性天敌昆虫，全变态昆虫。以幼虫和成虫两个虫期捕食其它昆虫。

形态特征

体长18mm，翅长14mm。颜宽阔、亮黑色，覆灰白色绵毛，颜面1/2隆起，口鬃黑色，颜面两侧被黄毛，上升至触角节基部。触角黑色，基部两节被黑鬃和黑毛，第3节长椭圆形，略短于触角基部两节的总长。头顶深陷，鞍状，额两侧被黑毛，单眼瘤发达，具4根黑色单眼鬃。后头亮黑色，被黑毛。下颚须叶状、扁平，2节组成，第1节被黄毛，第2节被黑毛，喙黑色，扁平，基部腹面被黄毛，胸部黑色，光亮，覆稀薄灰白色粉被，沟前鬃和翅上鬃各1根，黑色。中侧片黑色，上缘被黑毛，其余被黄毛。小盾片亮黑色，具缘鬃4根。足黑色，各股节加粗，弯曲，基跗节加粗。翅黑褐色，缘室闭合具长柄，亚缘室3个，第1亚缘室最短，第1后室开放。平衡棒淡黄色。腹部黑色，具金属反光。第2～6背板后缘外侧具三角形白色粉斑，腹部两侧被淡黄毛，第1背板至第5背板具侧心鬃。

485. 大食虫虻 *Microstylum spectrum* Wiedemann

分布　湖南、浙江、台湾、广东、广西、云南、贵州。

猎物　本种为捕食性天敌昆虫。以幼虫和成虫两个虫期，捕捉其它昆虫为食。

形态特征

体长35mm，翅长26mm。颜和额黑色，覆灰黄色绵毛，颜面有波状横沟，口鬃黄色，触角黑色，基部两节被黑毛，触角第3节长为基部两节总和的2倍。额两侧被鬃状黄毛，眼后鬃黄色，下颚须2节，黑色，被金黄色毛，喙细长，基部腹面被黄毛，胸部背面黑色，被黄毛。小盾片前有背中鬃3根，黄色。侧片黑色，被黄毛，小盾片黑色，小盾缘鬃4根，黑色，胫节和跗节红黄色，股节黑色，前足股节腹面有黑鬃，中足股节腹面具密集的黑粗鬃。腹部红黄色，第1、2背板黑色，被黄、黑毛，其余背后板被黄毛，腹面黑色，被黄毛，雌虫生殖节具粗黑刺。

486. 毛圆突食虫虻 *Machimus setibarbus* Loew

分布　陕西、河南、湖北、湖南；欧洲中部和南部。

猎物　本种为捕食性天敌昆虫。全变态,一生中有幼虫和成虫两个虫期捕捉其它昆虫为食。用足捕捉猎物,喙插入胸部翅基,分泌毒汁,致使麻醉后,取食体液,取食对象有直翅目、蝇、虻类、蝶蛾类、同翅目、半翅目昆虫。

形态特征

体长 17mm,翅长 11mm。头部黑,覆灰白色绵毛,颜面非常隆起,其上缘至触角节的距离略小于触角第 1 节的长度。口鬃为黄、黑混合,触角黑色,被黑毛,额两侧缘被黑毛,后头鬃全部黑色,下颚须 1 节,被黑毛,喙基部腹面被淡黄色毛,胸部黑,覆灰白色粉被,背面中央的黑纵纹清晰,两侧亦具黑纵纹,背中鬃仅伸至盾沟处。各侧片黑,被黄毛,中侧片上缘被小黑毛,后胸背片侧胝具黄毛。小盾片具黑色缘鬃 8 根。足全部黑色,前足股节腹面仅被黑毛。翅有缘室闭合具柄、亚缘室 2 个。腹部黑,覆灰白粉被,被黄毛。各背板具黑斑,后缘有狭窄灰色粉带。缘鬃黄,两侧的粗大,第八腹板后缘中部延长,呈叶状突,被鬃状黑毛。

487. 南方鹬虻 *Rhagio meridionais* Yang *et* Yang

分布　湖北、湖南、江西、福建。

猎物　幼虫生活在树皮下、朽木中、土壤、粪肥或水中,捕食各种小虫,

形态特征

体长 8mm,翅长 8mm,头部黑色,覆灰色粉被。后头有黑毛,复眼褐色,雄虫相接,雌虫分离。头部下后方被淡黄色毛,下额三角形黑色,有灰色粉被;单眼黑色,大而突出。触角黑色,第 3 节黄褐色,洋葱球茎状,端芒细长,褐色,触角第 3 节不长于第 1 节,下颚须黄褐色,被黑毛,喙黄褐色。胸部黑色,有灰色粉被,被黑毛,背面有 4 条宽黑色纵纹,肩胛区淡黄色,裸。胸部中侧片亮黑色,小盾片黑色,被黑毛,足细长,黄色。基节黑色,被黄毛。端部有黑毛,转节亮黑色,基跗节很长,略短于第 2～5 节分跗节长度的总和,黄褐色。中足和后足胫端距各 2 个。翅淡黄色,翅缘 2/5 处有黄褐色斑。翅痣黄色,每一径脉段全长被小黑毛;平衡棒黑色,腹部黑色,被黑毛,第 1 背板黄色,第 2～4 背板后缘黄色。

488. 蓝弯顶毛食虫虻 *Neoitamus cyanurrus* Loew

分布　内蒙古、陕西、河南、湖北、湖南;欧洲。

猎物　幼虫在土壤、腐木、枯枝落叶中捕食昆虫,成虫捕食飞翔中的昆虫,蝗虫、螽斯、蝶蛾,蝉等。

形态特征

体长 12mm,翅长 9mm,头部黑色,覆稀薄灰白色绵毛。颜较窄,颜长 1/2 隆起,口鬃黄色,隆起的上缘至触角节基部裸,其距离远远大于触角基部两节的长度。触角黑,第 2 节红黄,被黑毛,额略宽于颜宽,两侧被黑毛,眼后鬃靠眼角处,黑色细长,端半部向前方弯曲。下颚须 1 节,被黑毛,喙基部腹面被淡黄毛,胸部背面黑,背中鬃直伸至盾沟前方,但长度渐短小,各侧片和后胸背片侧胝被黄色柔毛。小盾片具 2 根黄色缘鬃。腹部各背板黑色,被黄毛,两侧具黄鬃。足的股节漆黑,前足股节腹面仅被黄毛。足上的鬃大部分为黑色。翅的缘室闭合具柄,亚缘室 2 个。本种为捕食性天敌昆虫,全变态昆虫,一生中有幼虫和成虫两个虫期捕食其它昆虫。

489. 白缘微芒食虫虻 *Microstylum albolimbatum* Wulp

分布　湖北、湖南、福建、云南、四川、广东;越南、印度。

猎物　以幼虫和成虫捕食其它昆虫。

形态特征

体长 31mm,翅长 27mm,头部黑色,覆灰黄色绵毛。颜面微隆起。口鬃排列成 1 行约 10 根,黑色。触角黑色,基部两节被黑毛,触角第 3 节顶部有 1 凹穴,其中有微刺,额部黑色,两侧被黑毛,后头扁平,

被黑毛，后头鬃毛状，头部下方被黄毛。下颚须两节黑色，被黑毛，喙较长，基部腹面被黑毛，胸部背面黑色，覆灰白色粉被，后胸背板侧胝被黑毛丛。后胸腹板侧胝被黑毛，中侧片黑色，被黑毛，小盾片黑色，缘鬃一行 6 根，黑色，翅黑褐色，臀室闭合具柄。足黑色，中足胫节末端具指状突，其上被黑毛，前足股节腹面仅被黑毛。腹部黑色，背板后缘具白色横带，其上着生白毛，雄虫尾器红黄色，被红黄毛。

490. 阿籽角食虫虻 *Xenomyza artigasi* Joseph *et* Parui

分布　湖南、广西、云南、贵州；印度。

猎物　以幼虫和成虫捕捉其它昆虫为食，本种为捕食性天敌昆虫。

形态特征

体长 15mm，翅长 12mm，头部宽于胸部，眼宽阔如眼镜状。头部黑色，覆灰色绵毛。触角黑色，基部两节等长，被黑毛，第 3 节细小如种籽状，端部的长芒，基半部黑色，端半部白色，口鬃一列 4 根，黑色，下颚须 1 节，黑色，被黑毛，喙黑色，基部腹面被黑毛，后头被淡黄毛。胸部黑色。背面无黑纵纹，小盾片黑色。足红黄色，前足股节前面具黑纵纹，端部黑色，后足股节加粗，中部具黑环，后足转节具稠密黑色棘状鬃，后足股节腹面具两列黑粗鬃。翅前半部褐色，后半部淡黄色，缘室开放，后室 5 个。腹部黄褐色，最后 2、3 节深褐色。

491. 平籽角食虫虻 *Xenomyza planiceps* (Fabricius)

分布　湖南、广西、云南、贵州；印度。

猎物　本种为捕食性天敌昆虫，以幼虫和成虫两个虫期捕食其它昆虫。

形态特征

体长 10mm，翅长 7mm，复眼宽阔占头部的大部分，形如太阳眼镜。触角黑色，第 3 节小，圆形状如种籽，端部具 1 长芒，颜和额黑色，口鬃 4 根、黑色，下颚须和喙黑色，被淡黄色毛，后头鬃淡黄色毛状。胸部拱起，黑色被淡黄色毛，侧片黑色覆灰黄色绵毛，被淡黄色毛，小盾片黑色，隆起，后缘褶褶清晰，无缘鬃。足红黄色，后足股节端半部加粗延长，腹面 1/2 有黑粗鬃，在中部有 1 黑环。胫节略弯曲，端部黑色，后足转节被黄褐色鬃状毛。翅淡色透明，缘室开放，亚缘室 2 个，后室 5 个，腹部细长，背面被黑毛，腹面被黄毛。

492. 斜齿腿食虫虻 *Meradontina abligueodentia* Shi

分布　湖南、四川、广西。

猎物　本种为捕食性天敌昆虫，以幼虫和成虫捕食其它昆虫。

形态特征

雄虫体长 16mm，翅长 10mm，头部黑色，颜和额均覆金黄色绵毛，颜扁平，口鬃淡黄色，上升至触角基部。触角全部黑色，第 3 节圆锥形，小于触角基部两节长度的总和，触角芒羽状。额两侧缘平行，被淡黄色毛，单眼鬃 2 根、黑色，后头鬃靠近眼角处有数根弯曲伸向前方的黑鬃，下颚须 1 节，黑色，被黑毛，喙黑色；基部腹面被淡黄色毛。胸部背面黑褐色，肩胛红褐色，覆金黄色绵毛，被黄毛，背侧片鬃 1，沟前鬃 1，翅上鬃 2，翅后胛鬃 2，背中鬃仅在小盾片前方 4，均黑色，各侧片覆金黄色绵毛，中侧片黑色，被黄毛。后胸背板侧胝裸，后胸腹板侧胝具 1 行黄色长毛。小盾片黑色，背面被竖立黄毛，缘鬃 4 根，黑色，前足基节黑色，被淡黄色毛，前、中足股节黄色，膝部黑色，前足股节腹面被淡黄色毛，无粗鬃后足股节基部 1/3 黄，端部 2/3 暗黑色，近中部腹面具 1 弯向后方的暗黑色齿状突起，顶部较尖，胫节端部暗黑色，跗节全部暗黑色，翅狭长，前缘微向前方拱起。平衡棒黄色，腹部细长，黄褐色，被淡黄色毛，第 1～5 背板后缘具窄黄白色带。腹面黄褐色，被黄毛。尾器扁平，上尾狭向两侧鼓胀，端部叶状。

493. 长足食虫虻 *Dasypogen japonicus* Bigot

分布 江苏、江西、福建、云南；日本。

猎物 幼虫和成虫捕食其它昆虫。

形态特征

雄虫体长20mm，翅长15mm，头部黑色，覆浓厚金黄色绵毛，颜宽阔，口鬃黄色，上升至触角节基部。触角红黄色，基部两节被黑毛，第3节背面被黑毛，触角芒圆锥形。端部具感觉毛，第3节长为基部两节总长的2倍。额两侧被黑毛，单眼瘤隆起，后头黑色，覆金黄色绵毛，后头鬃黑色，下颚须两节，黑色，被黑毛。喙基部腹面被淡黄色毛。胸部黑色，背面略驼，覆金黄色绵毛，具3条黑色纵纹，肩胛覆金黄色绵毛，被黑毛，背中鬃仅在小盾片前2根，胸部各侧片黑色，覆浓厚金黄色绵毛，小盾片黑色，背面裸，无缘鬃。翅淡黄色透明，缘室，第4后室和臀室开放，平衡棒红黄色。足细长，红黄色，基节和转节黑色，前足胫节端部具弯曲的爪，腹部红黄色，仅第1、2背板黑色，背面被黑毛，腹面红黄色，被淡黄色毛，尾器红黄色，被红黄色毛。

二、食蚜蝇科 Syrphidae

食蚜蝇科属于双翅目环裂亚目无缝组。一般体色鲜艳，外形似蜂，成虫的最主要特征是：

小形，至中等大。平滑或生软毛。身体阔而细长，善飞。有黄、橙、白等斑纹。头大，有的额突起。触角3节，生在小形或大形瘤上，触角芒位于背方或背方末端处，简单或3节，有时呈羽毛状。雌虫离眼式，雄虫接眼式，喙短，有时与体长相等，如台湾产的长吻蚜蝇 *Lycastris cornutus* Enderlein。有单眼3个。胸大，稀有刚毛。翅大，顶室闭，臀室大，在边缘前即闭合。外缘有和边缘平行的横脉，使R和M脉的缘室成为闭室。R与M脉之间有一条两端游离的伪脉，这是本科显著的特征之一，很少有消失的。腹部可见4、5节，一般5或6节；腹部外形或狭长，或扁宽，或棍棒状。雄虫露尾节大，左右不对称，一般不突出，背面不易见。

幼虫头部退化，两端气门式或后气门式，体11节。幼虫形态变化不一。

蛹包在末次幼虫脱皮内，卵形、圆筒形、梨形或近于半球形，第4及第5腹节上气门，突出于幼虫皮上。成虫破蛹背部的皮而羽化。

成虫取食花粉和花蜜，有益于植物授粉，亦有吸取树汁的。成虫常产卵在蚜群间，一般白色，长卵形，有刻纹。飞翔平衡，并能停滞在空中某一点。

幼虫食性因种类而异，习性也极为复杂，1/3的种类是捕食性的，其幼虫常能大量捕食蚜虫、介壳虫、粉虱、叶蝉、蓟马及鳞翅目小幼虫等，为这些害虫的重要天敌。

成虫产卵于蚜群或其附近。每雌可产卵百余粒至数百粒不等，幼虫孵化后立即捕食周围蚜虫，以口器钩住虫体，猛吸其体液后，即扔掉虫体，继续捕食新个体；每头幼虫一生约可捕食数百个以至数千个蚜虫。由此可见，捕食性食蚜蝇幼虫是消灭害虫的一支有效的力量，是应该加以保护。其余大部分种类是腐食性的，少数种类是植食性的。

本科是双翅目中比较大的一科，约3 500种，分布于全世界。

494. 台湾食蚜蝇 *Syrphus confrater* Wiedemann(图2-257)

分布 广西、广东、江苏、江西、福建、台湾。

猎物 甘蔗绵蚜、桃蚜、麦蚜。

形态特征

体长12～15mm。复眼裸露。头顶黑色披黑毛。额黄色，半月斑有一块大小不等的黑斑，额毛黑而长。颜面黄色披黄毛。中胸盾片黑亮，闪红光，无刻点，背板披黄毛。小盾片黄褐透明，披黑毛，前侧角

下方有一丝黄毛。足黄色，各足基节暗黑，2～4 跗节背面为黑色、足大部披黄毛，腋瓣和平衡棒淡黄，腹部长卵圆形，2、3 节之间最宽，黑色有黄斑，侧缘具隆脊，第 1 节黑，侧缘黄，第 2 节中间有 1 对不规则卵圆形黄斑，其后缘平直，前缘斜向外端达侧缘。3、4 节中间为宽黄带，近侧缘变窄，伸达前侧角。第 4 节后缘黄色。第 5 节黄色，中间有一黑斑，黄斑大都披黄毛，其余部分大都为黑毛。



图 2-257　台湾食蚜蝇

495. 印度食蚜蝇 *Sphaerophoria indiana* Bigot(图 2-258)

分布　河北、江苏、浙江、福建、四川、贵州、西藏；朝鲜、印度、尼泊尔。

猎物　幼虫捕食各种蚜虫。

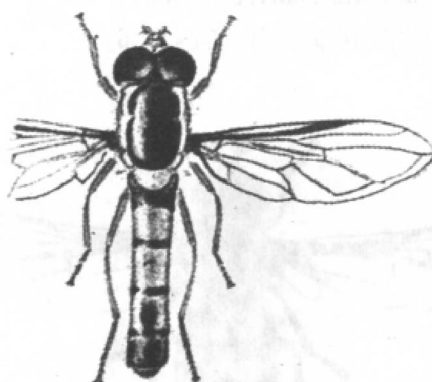


图 2-258　印度食蚜蝇

形态特征

体长 5～8mm。头部半球形，略宽于胸，复眼裸。头顶三角黑亮披黑毛。单眼三角隆起位于头顶前部、额和颜黄色披黄毛，触角橘黄，第 3 节卵圆形，口孔狭长。中胸盾片拱起，黑绿色，有光泽，中线两侧自前向后有隐约可见之灰纹。侧缘自肩胛向后有界限分明的淡黄色纵纹。胸部侧面亮。前足基上方，中胸侧片后部，腹侧板及中胸上后侧片前部，后胸侧板等有鲜明的黄斑，均披稀疏浅色毛。小盾片黄色。足黄色，后足跗节褐色，足披黄和黑毛，翅透明，翅痣颇长，褐色。腋瓣小，与平衡棒均黄色。腹部细长，侧缘弯向腹面使腹部成柱状。斑纹变化大，第 1 节黑亮，侧缘黄，第 2 节黑亮，中部有占 1/3 的黄带，其余几节大部分黄或橘黄，腹毛同体色。黄中亦常杂黑毛。雌腹部扁平，两侧下卷不如雄显著。2、3、4 节有一黄带，第 5 节两侧有一对大小不等三角形黄斑，后缘黄色。

496. 纤腰巴食蚜蝇 *Bacch maculata* Walker(图 2-259)

分布　浙江、四川、福建、云南；日本、印度。

猎物　蚜虫。



图 2-259　纤腰巴食蚜蝇

形态特征

体长 8～14mm。体极纤细，头稍宽于胸部，腹部以第 2、3 节最细长。额与颜黑色，具深蓝色闪光。中胸盾片亮黑色。♀肩胛与中侧片后缘黄色。小盾片：♂亮黑色，♀蓝黑色。翅透明，翅痣及 Sc 室端部深棕色，前横脉及 r_{2+3}脉与 r_{4+5}脉分叉到臀室上缘具暗晕，翅端在 r_{2+3}脉与 r_{4+5}脉之间略带棕色。腹部：♂第 1 背板前角、第 3、4 背板基部及各节腹板大部黄色，或第 5 背板基部有一对淡色小斑；♀腹部淡色部分较广，甚至扩展至第 4、5 节全部。

497. 巨斑边食蚜蝇 *Didea fasciata* Macguart(图 2-260)

分布　四川、福建；日本，印度，欧洲中部、南部，美洲北部。

猎物　棉蚜等。



图 2-260　巨斑边食蚜蝇

形态特征

体长 13mm 左右。额与颜棕黄色，前者被黑毛，后者被黄毛。小盾片黄色，被黄毛，或混以黑毛。翅：r_{4+5}脉在 R_5 室之上凹入很深。腹部黑色；第 2 背板具一对斜位大黄斑，外侧越过背板边缘；第 3、4 背板各具一黄宽横带，第 3 背板的较宽，两者后缘正中凹入很深；第 5 背板全黑，或中间黑色，周围黄色。♂露尾节大部黑色，覆淡色粉被，具黄毛。

498. 紫额巴食蚜蝇 *Bacch pulchrifron* Austen(图 2-261)

分布　浙江、四川、云南；日本、印度、斯里兰卡、马来西亚、印度尼西亚。

猎物　蚜虫。

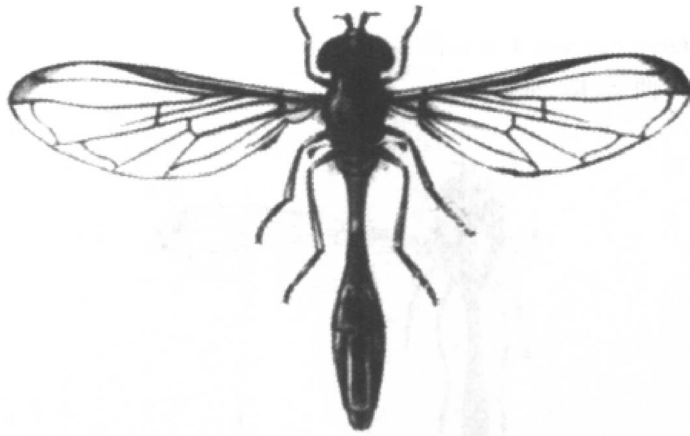


图 2-261　紫额巴食蚜蝇

形态特征

体长 9～11.5mm，与前种区别：额前部具紫色闪光，♀颜两侧黄色。翅：Sc 室棕色，尤以 Sc 脉末端与 r_1 脉之间色较深，翅端在 r_1 脉与 r_{4+5}脉之间具棕斑，r_{4+5}脉微曲。腹部：底色黑，第 1 背板红黄到棕色或铜黑色；第 2 背板有时基部两侧红色，后缘约 1/5 处有红黄横带；♂第 3 背板中间两侧各有一方形黄斑（♀各有一近三角形黄斑，末端向外，基部有时互相连接，后缘凹入）；♂第 4 背板基部两侧黄斑不显，如显，则黄斑后缘凹入很深（♀正中两侧贯穿整个背板有一对黄纵条，外侧各有一斜宽纵条，两者基部相连）；♂第 5 背板亮黑（♀黄纵条与前同）。

499. 短刺刺腿食蚜蝇 *Ischiodon scutellaris* Fabricius（图 2-262）

分布　北京、山东、新疆、上海、江苏、江西、福建、云南；越南、印度、非洲北部。

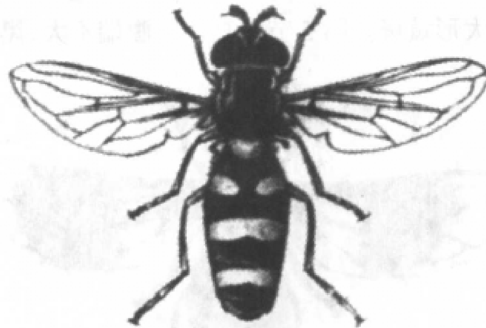


图 2-262　短刺刺腿食蚜蝇

猎物　捕食棉蚜、橘蚜、菜蚜、豆蚜、豆角蚜、花生蚜、玉米蚜。

形态特征

体长 8～10mm。复眼裸，额与颜黄色，披黄毛。头顶三角黑亮，披黑毛。单眼三角隆起，面部两侧几乎平行、黄亮，披黄白毛。中胸盾片黑亮具细微刻点，披浅褐色细毛，侧缘自肩胛至翅后之前为宽淡黄带，内缘界线清晰。胸部侧面黑亮，披稀疏的黄色长毛。横沟的前下方有一块竖立的黄斑，腹缘接连一横卧的卵圆形黄斑，密披黄色长毛。小盾片黄，中央褐色，披黄毛。足大部分褐色，后足转节后方具一粗短刺。翅痣淡褐，腋瓣黄白。平衡棒黄色。腹部窄长，两侧近于平行。腹部棕黑，第 1 节侧缘有一黄斑。第 2 节有一对内端细而纯圆外端渐宽的黄斑。3、4 节近前缘处和有 1 条黄宽横带。4、5 背板后缘黄色，腹基角有黄白长毛，余披短毛，色同斑纹。

500. 端斑食蚜蝇 *Bacch apicalis* Loew(图 2-263)

分布　湖南、广东、广西、云南、贵州。

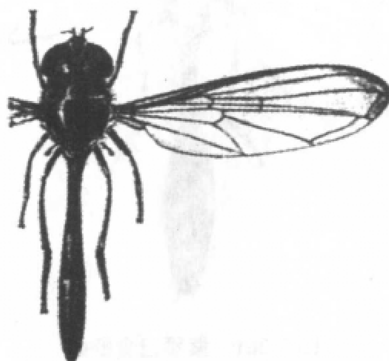


图 2-263　端斑食蚜蝇

猎物　蚜虫。

形态特征

体长 10～13mm。头部半球形。复眼褐色。头顶三角黑亮,有蓝色金属光泽,披浅色细毛。着生触角的突起膨大,中央有浅的纵沟,两侧各有一倒置的逗点形紫斑,具很强金属光泽。面部紧邻触角侧下方黑色,中央有一颇宽的黑色纵纹直达口前缘。触角橘黄,第 3 节卵圆形。中胸背板拱起,黑亮,具绿色金属光泽,披黄褐色短毛,两侧在横沟前方有一三角形黄斑,界限不分明。胸部侧面黑色,覆薄粉,有金属光泽。中胸侧片后部黄色。小盾片黑亮。披浅色细毛。足主要为黄色,基节黑色,后足股节近端部色较深。翅黑褐或几乎透明而稍带褐色。翅痣长,伸达翅端,自第 1 纵脉末端后方至翅尖有一深褐斑,腹部两侧下卷呈细长筒形,第 1 节黑褐,第 2 节黑褐具光泽,中部两侧有黄带。第 3 节黄带比第 2 节宽而长。第 4 节黑,基部两侧各有一大形黄斑。第 5 节黑亮。膨腹端不大,黑亮。



图 2-264　斑翅狭口食蚜蝇

501. 斑翅狭口食蚜蝇 *Dideopsis aegrotus*(Fabricius)(图 2-264)

分布　湖北、湖南、浙江、江西、福建、台湾、广东、广西、云南;尼泊尔、印度、印度尼西亚、整个东南亚、澳大利亚、新几内亚。

猎物　烟蚜、棉蚜等。

形态特征

体长 11～13mm。头半球形,额黑亮,披黑毛。颜黄色、披黄毛,正中具颇宽的黑色纵纹,头顶三角及口器窝狭长。中胸盾片黑亮,具细微刻点,被黑短毛,前缘有一排较长的黄毛。翅后胛褐色,披黑毛。小盾片黄色透明,披黑毛,前两侧角有少许黄毛。前、中足黄色,跗节及股节基部棕黑。后足全为黑色。

翅透明,中部自前缘至后缘有黑褐色带。腋瓣及平衡棒黄色。腹部宽扁,卵圆形,侧缘隆背明显,底色黑色,第 1 节黑亮,第 2 节背板有 1 对卵形大黄斑,黄斑前端外侧变细,伸达前侧角。黄斑披黄毛,余均黑色。第 3、4 背板前半部为黄色横带。第 5 节背板全黑或中部黑。第 4、5 背板后缘为狭黄色。

502. 黑带食蚜蝇 *Epistrophe balteata* De Geer(图 2-265)。

分布　北京、黑龙江、吉林、辽宁、河北、上海、江苏、浙江、江西、四川、福建、广东、广西、云南、西藏;日本、印度、欧洲、非洲北部、澳大利亚。



图 2-265　黑带食蚜蝇

猎物　幼虫捕食棉蚜、桃蚜、花生蚜、豆蚜或其它各种蚜虫。

形态特征

体长 8 ~11mm。体略狭长。头部除单眼三角区棕褐色外,余均黄色,覆灰黄粉被,额毛黑色,颜毛黄色,单眼三角显著隆起,披黑毛,后方覆黄粉。触角基部上方有一对小的圆形黑斑。中胸盾片黑亮,有 3 条由粉被形成的灰白纵纹。中间一条较细且止于中胸盾片的 2/3 处,两侧的两条较粗从前缘几达小盾片,背板披浅褐色短毛。胸部侧面黑色,覆浓密黄毛。小盾片黄色透明,披黑毛,前后及侧缘有黄毛。足黄色。翅透明,翅痣黄褐。腋瓣小,平衡棒黄色。腹部长椭圆形,侧缘无隆脊。腹斑变异很大,大部分棕黄。第 1 背板绿黑色,第 2 背板略呈梯形,第 2、3 背板后缘黑色,第 4 背板后缘棕黄色,各背板中央有一个黑横带,达或不达背板侧缘。第 5 背板或全棕黄,或为一块小形黑斑,腹毛颜色基本与该节同。

503. 梯斑黑食蚜蝇 *Melanostoma scalare* Fabricius(图 2-266)

分布　浙江、四川、福建、云南、西藏;亚洲、欧洲、美洲。

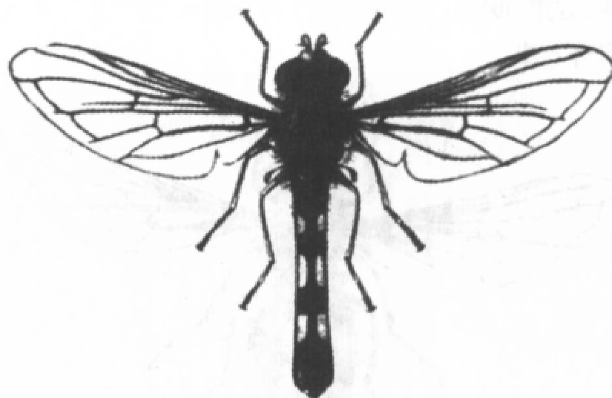


图 2-266　梯斑黑食蚜蝇

猎物　蚜虫。

形态特征

体长 7~8mm。黑色闪光,额与颜黑色披灰色粉被和黑毛。单眼三角隆起,面部侧缘平行。触角橘

黄,第3节背面褐色。口孔短宽,卵圆形。中胸盾片和小盾片黑亮,具光泽,披淡色短毛。足大部分棕黄,后足股节和股节中部黑褐,雄腹部显然狭于胸,基部窄至端部逐渐加宽。第1节黑褐,第2节背板有1对小黄斑,第3、4黄斑近长方形,接前缘。雌腹部圆锥形,前窄后宽,第4背板前1/3处最宽,第3、4节黄斑呈一凹入的三角形,第5节黄斑呈半月形,基部常愈合,各节后缘黑色,腹部基侧角披较疏的黄白长毛。至腹端黄白毛逐渐变短。端部几节黑色处披黑毛。

504. 大灰食蚜蝇 ***Syrphus corollae*** **Fabricius(图 2-267)**

分布　北京、河北、河南、甘肃、上海、江苏、浙江、福建、云南;日本、印度东部、马来西亚、小亚细亚、亚洲北部、欧洲、非洲北部。

猎物　棉蚜、豆蚜、桃蚜等蚜虫。

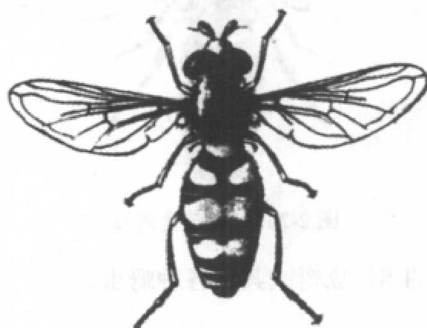


图 2-267　大灰食蚜蝇

形态特征

体长9~10mm。头宽于胸,复眼裸。头顶三角大,几呈等边三角形,黑色披黑短毛,额与颜黄,额披黑毛,颜披黄白细毛。中胸背板黑亮,披黄毛,小盾片黄色,披黄毛,前中足股节基部较粗大,向端部变细,足大部分为黄色,披黄毛。后足股节黑色,披黑毛。胫节黄色,披黑毛。腹部长卵圆形,黑色,第1节黑,2、3、4节各有一对大黄斑,第2节黄斑前侧角超过背板边缘。雄的3、4节黄斑中间常相连接。雌的完全分开。第4节后缘黄色,有较其它节较光的亮带。第5节橘色光亮,有时中央具黑斑。腹部除黄斑、前侧角披黄毛外,均披黑毛。

505. 黄盾壮食蚜蝇 ***Ischyrosyrphus glaucia*** **(Linnaeus)(图 2-268)**

分布　吉林、辽宁、陕西、甘肃;欧洲。

猎物　棉蚜、豆蚜、桃蚜等蚜虫。

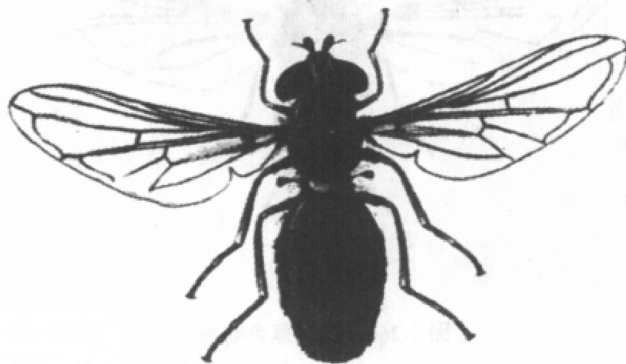


图 2-268　黄盾壮食蚜蝇

形态特征

体长11~13mm。眼被密毛。♂额前部及新月片黑色,余棕黄,具黑毛;♀额棕黄,毛同色,仅正中

黑纵条被黑毛。颜棕黄，毛黄色。小盾片与毛均黄。足：前、中足股节基部及后股节基部4/5黑色，后胫节中部略暗，余均棕黄。腹部背面纯黑，仅末端带蓝黑色光泽；第2背板有一对青灰色大斑，两斑正中接近，或相连；第3、4背板近前缘各有一对青灰色细狭横带，正中略分离；背板毛色以底色而异。

506．刻点小食蚜蝇 *Paragus tibialis* Fallen（图 2-269）

分布　北京、吉林、河北、河南、山东、山西、陕西、甘肃、新疆、上海、浙江、四川、广西、云南、广东；日本、斯里兰卡、亚洲北部、欧洲、非洲北部。

猎物　蚜虫。

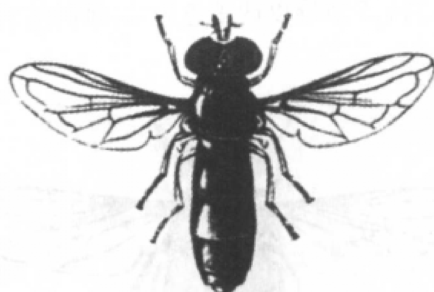


图 2-269　刻点小食蚜蝇

形态特征

体长5～6mm。体狭长，腹部两侧几乎平行。头宽于胸，复眼赤褐，披短细白毛，不成带。复眼相接，距离极短。头顶三角极大，黑色有光泽，披黑毛。额及颜黄色，正中略暗，触角较长大，中胸盾片与小盾片黑亮，刻点细密，披浅色毛。胸部侧面黑亮有一银白色毛带。足大部棕黄，仅股节基部黑褐，翅透明，翅痣浅褐，腑瓣及平衡棒淡黄。腹部刻点明显，雄第1节黑、第2节基部黑至端部渐黄，3、4、5节几乎全黄或红，色泽变异较大，膨腹端大。雌腹部全黑，各节后缘裸，披颇密短白毛。

507．黑盾壮食蚜蝇 *Ischyrosyrphus laternarius* Muller（图 2-270）

分布　黑龙江、吉林、四川；欧洲、美洲北部。



图 2-270　黑盾壮食蚜蝇

形态特征

体长9～10mm。与前种的区别：♂颜两侧被黑毛，♀黑毛缺如；♀额具黑毛，正中纵条界限不明显；小盾片黑色或中间及后缘色淡黄；足大部黑色，前、中股节端部1/5及前、中胫节基半部及末端棕黄色；腹部第2背板有一对大形黄白色到棕黄色斑。

508．锯盾小食蚜蝇 *Paragus crenulatus* Thomson（图 2-271）

分布　广西、云南、广东；马来西亚，印度尼西亚。

猎物　蚜虫。

形态特征

体长 5～6mm。头略宽于胸、复眼赤褐、眼白毛排列成三纵条，雄额极短，与颜同为黄色披黄白毛。面中略带黑。雌额黑色，披"M"型白粉，颜黄，中部具黑纵条。头顶三角长、单眼三角前具锦毛。触角较长大。中胸盾片黑色，略带紫蓝光泽，具微细刻点，前缘中央有两条颇粗的灰纵纹，在横沟前分开，斜向外方，逐渐变细，端部几达小盾片。整个背板披褐色短毛，基两侧角具黄白长毛。小盾片宽短具刻点，基半部黑，端半部黄，后缘有 11～15 个锯齿。足大部分黄白至黄褐色。翅痣褐色。腑瓣和平衡棒几乎白色。腹部宽扁，各节紧密愈合，侧缘隆背明显。刻点较粗密。第 3、4 节有中隆线。第 1 腹节长，向后延伸占第 2 节中央的大部分。第 2、3、4、5 节雄以琥珀色为主，雌的前琥珀后黑褐。3、4、5 节各有一锦毛组成的白带。

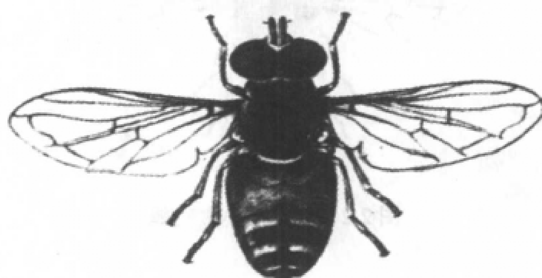


图 2-271　锯盾小食蚜蝇

509. 黄足食蚜蝇 ***Eristalis arvorum*** **(Fabricius)(图 2-272)**

分布　广西、广东、云南、贵州、四川。

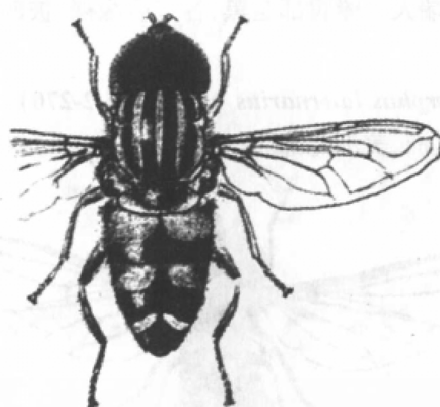


图 2-272　黄足食蚜蝇

形态特征

体长 11～13mm。头半球形，复眼有许多褐色小圆斑，在顶部者常三两个愈成较大的褐斑，上 1/3 披褐色短毛。单眼三角显著隆起，其前方低平。额黄色，触角上方有一小形三角区黄褐光亮，面部两侧近于平行。中胸背板黑色，有 5 条黄色纵纹，中央一条略呈梭形。背板披黄毛、翅后胛透明黄褐。小盾片黄褐透明，周缘黄毛，中央黑毛。足黄色，各足股节基部腹面有一块黑斑丛生黑色平卧的毛。翅透明，翅痣黄色，两端各有一深褐斑。第 1 腹节橘黄，第 2 节前部橘黄，后 1/4 深褐，中央突前为三角状，前侧角有一丛黑毛，第 3 节同第 2 节褐色区较大。第 4 节大部深褐无光泽，基部有一"八"形黄色粉斑。

510. 双线食蚜蝇 ***Bacch amphithoe*** **Walker**

分布　广西(全区)、广东。

猎物 蚜虫。

形态特征

体长 10mm 左右。头部半球形,复眼赤褐,裸露,小眼均一。头顶三角细长。额顶角及中线黑亮,两侧黄色。额毛短,黄色。面部在触角下方凹陷,旋即隆起成面丘。面黄色,中央有一条黑纹,自触角下方伸达口前缘。触角橘黄,第 3 节卵圆形。触角芒黑色,显著长于第 3 节。中胸背板拱起,黑亮,披金黄色短毛。侧缘自肩胛至横沟为鲜明的黄色。翅后胛褐色。胸部侧面黑褐,有光泽。中胸侧片后部具直立黄斑一枚,腹侧板背面有卵圆形黄斑,但后缘仍为黑色。中胸上后侧片中部及后胸侧板背面亦各有黄斑 1 枚,它们围绕翅成半环形黄带。小盾片黄色,中央深褐,披黄色细毛。足基节黑,其余大部黄色,后足股节端部、胫节中部以后及基跗节基部色较深。翅透明,前缘室、亚前缘室及缘室基半部黑褐。腹部细长,基部柄尖。

511. 斜斑鼓额食蚜蝇 ***Lasiopticus pyrastri*** **(Linnaeus)(图 2-273)**

分布 北京、东北、河北、上海、江苏、江西、四川、云南、西藏;亚洲西部和北部,欧洲,非洲北部,美洲。

猎物 幼虫捕食棉蚜及各种蚜虫。

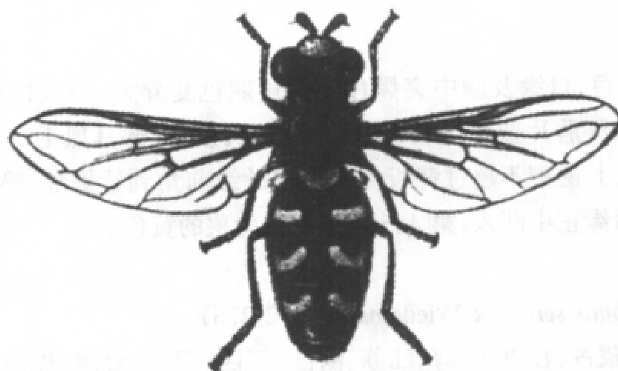


图 2-273 斜斑鼓额食蚜蝇

形态特征

体长 14mm 左右。眼披密毛。♂额鼓出,棕黄色,毛黑而密。颜棕黄,毛亦同色,但♂在两侧沿眼缘处有显明黑毛。小盾片黄棕,大部被长密黑毛,前缘及侧缘混以少数黄毛。腹部第 2、3 对黄色新月斑略倾斜,即斑的内、外前角不在同一水平面,内前角离背板前缘近,而外前角则较远,第 4、5 背板后缘黄色。

512. 月斑鼓额食蚜蝇 ***Lasiopticus selenitica*** **(Meigen)(图 2-274)**

分布 北京、内蒙古、黑龙江、河北、上海、江苏、浙江、江西、广西、云南;印度,亚洲北部和东部,欧洲,非洲北部。

猎物 蚜虫。

形态特征

体长 14mm 左右。与前种的主要区别:颜中突周围被黑毛,两侧沿眼缘处黑毛缺如;后足胫节中部有明显暗色斑;腹部第 2、3 对新月黄斑之内、外前角同在一水平面,即与背板前缘距离相等。

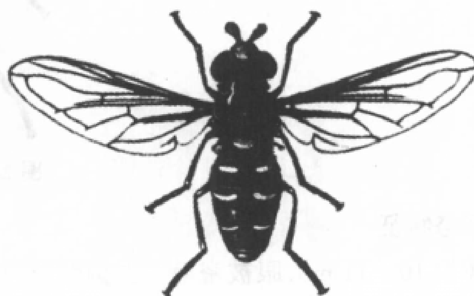


图 2-274 月斑鼓额食蚜蝇

513. 凹带食蚜蝇 *Syrphus nitens* Zetterstedt(图 2-275)。

分布　北京、吉林、河北、甘肃、浙江、江西、云南;日本,欧洲。

猎物　蚜虫。



图 2-275　凹带食蚜蝇

形态特征

体长 10～11mm,颜黄色,口缘及颜中突黑色。触角颜色变异大,一般棕褐,仅第 3 节基部腹面棕黄,有时几乎全部棕褐。中胸盾片蓝黑,被黄毛。小盾片黄色,大部具黑毛,仅边缘有黄毛。腹部底色黑,第 2～4 背板各有黄斑,其两侧不超过背板侧缘或仅外缘前角到达侧缘;第 2 背板黄斑一对,第 3、4 背板各有一黄横带,横带后缘正中凹入;第 4、5 背板后缘为狭的黄色。

514. 狭带食蚜蝇 *Syrphas serarius* Wiedemann(图 2-276)

分布　北京、吉林、内蒙古、甘肃、上海、江苏、浙江、江西、四川、台湾、福建、云南、西藏;朝鲜、日本、尼泊尔、斯里兰卡、印度、印度尼西亚。

猎物　蚜虫。

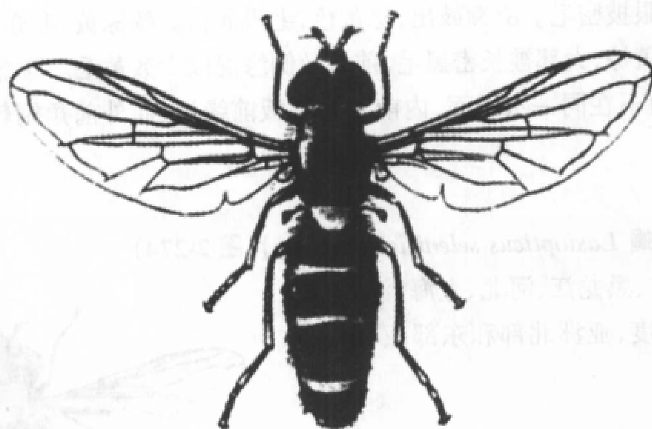


图 2-276　狭带食蚜蝇

形态特征

体长 10～11mm,眼被密毛。♂额紫黑色,后部粉被灰棕色,♀额中部覆淡色粉被;颜棕黄,中突与口缘暗色;额与颜均被黑褐毛。触角第 3 节长为宽的 2 倍。中胸盾片暗绿黑色,正中有 3 条不明显纵条。小盾片棕黄,毛黑色。腹部黑色,第 2～4 背板近前缘处各有狭的灰白到黄白色横带,第 5 背板前缘横带具青灰色光泽,各节侧缘毛前部淡色,后部黑色。

515. 四条小食蚜蝇 *Paragus quadrifasciatus* Meigen(图 2-277)

分布　河北、山东、山西、河南；日本、欧洲中部与南部。

猎物　幼虫捕食棉蚜。

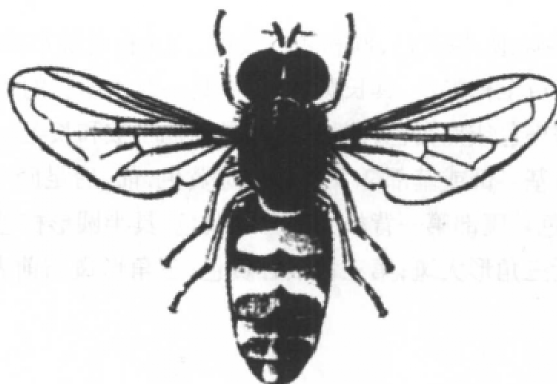


图 2-277　四条小食蚜蝇

形态特征

体长 5～6mm。眼毛排列成 2 纵条。♂额黄色，♀额黑色，覆淡色粉被。♂颜全黄，♀正中暗狭纵条存在。中胸盾片黑色，带绿色光泽，前部有一对淡色纵条。小盾片前半黑，后半黄。足棕黄，或前、中股节基部及后股节大部黑色。腹部底色棕到黑色，♂第 2 背板有一中间断裂或完整的黄带，其两侧不达背板边缘，第 3 背板黄带中间分离或不分离，两侧至背板边缘处变宽，第 4、5 背板中间两侧 各有一白粉被狭横带；露尾节黄或红。♀腹部 4 条黄横带正中断裂或完正，第 4、5 背板白粉被狭带存在。

516. 短翅细腹食蚜蝇 *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus)(图 2-278)

分布　甘肃、新疆、四川、云南；小亚细亚、亚洲北部和东部、欧洲、非洲北部。

猎物　幼虫捕食棉蚜、桃蚜、豆蚜、棉长管蚜等。

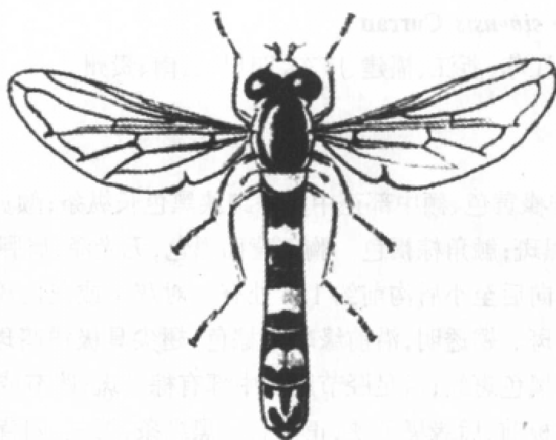


图 2-278　短翅细腹食蚜蝇
Sphaerophoria scripta (Linnaeus)

形态特征

体长 8～12mm。♂头部黄色；♀额正中宽黑纵条直达触角基部。中胸盾片黑色，前、后肩胛，两侧边缘及小盾片均黄色，毛同色。足色变异大，全部黄色到股节棕黑色。腹部极细长，远远超过翅长，腹长约为宽的 4～6 倍，中间较狭；腹部底色黑，第 2～5 各有黄斑。

本种为本属中的最大种类。

517. 裸芒宽盾蚜蝇 *Phytomia errans* (Fabricius)

分布 江苏、浙江、湖南、四川、福建、台湾、云南、西藏；日本、东洋区。

猎物 蚜虫类。

形态特征

体长 9～14mm。头大，半球形，棕黄色，额和颜棕黄色，覆黄白粉被和淡色短毛，中突不明显。触角小棕黄色，芒裸。中胸背板灰黄至棕褐色，具长黄毛，正中具一对不明显的短宽灰黄色粉被纵条，背板后缘灰白粉被宽横带；小盾片棕褐色或黑褐色，侧板黑色，具淡色粉被和长毛。足大部分黑色，前中足股节端末棕黄或黄白色，后足股节基半部或基部 2/3 及端末棕黄色，前、后足胫节基半部或基部 1/3 及中足胫节基部 2/3 黄白色至棕黄色。腹部第一背板大部分红黄色，具半圆形棕色中斑，后缘棕褐色。第二背板深棕黄色，中部具棕褐色近三角形大斑；第三背板红黄色，三角形斑与前者相似，第四背板红棕色，中斑不明显或无。

518. 马氏迷蚜蝇 *Milesia maai* Hippa

分布 安徽、江西、福建、广东。

猎物 蚜虫。

形态特征

体长 28mm。雄性复眼裸，两复眼连接线短，仅为头顶三角长的 1/4；额突起；颜面凹入；触角第 3 节短于 1、2 节之和，触角芒裸，长达口缘；额、颜面、触角均黄色。中胸背板长宽近相等，黄褐色，沿肩胛内侧向后至盾沟 1/3 有 2 对灰白色粉被纵条，中部有一大的近箭状暗黑色斑纹，小盾片黄褐色，前端角黑色。翅透明，r－m 脉位于 M_2 室中部。足黄褐色，基、转节黑色，前中足股节腹面有一大黑斑；后足股节除端部外均为黑色，端部腹面有一黄褐至暗褐色突起，胫节中部暗褐色；中后足股节、胫节上下侧有呈刷状的长毛。腹部黑色，第二背板近前缘具约占其背板长 1/5 的、前缘平直、后缘弧形弯曲，且达侧缘的黄色横带；第三背板前缘具狭的中间不连接的横纹；腹部两侧缘具黑长毛。

519. 中华迷蚜蝇 *Milesia sinensis* Curran

分布 湖北、湖南、江西、江苏、浙江、福建、广东、四川、云南、贵州。

猎物 蚜虫类。

形态特征

体长 26mm。雌性头部柠檬黄色，额中部正中具一细狭黑色长纵条；颜黄色，中部凹入深，正中棕黄色纵条宽，裸，颜两侧下部具黑斑；触角棕褐色。胸部背面黑色，无光泽，肩胛深黄色，翅基上方沿中缝有一对黄横斑，前缘沿肩胛内侧向后至小盾沟前约 1/3 处有一对灰黄或灰白粉被纵条；小盾片大部黄色，基部黑色；侧板大部具柠檬黄斑。翅透明，沿前缘略带棕色，翅尖具极浅暗斑。足黄色，前中足转节，后足基、转节和股节基部腹面具黑色斑纹；后足胫节腹面中部有棕色斑；跗节或多或少黑褐色。腹部黄色，第一背板几乎全黄色，第二背板前、后缘黑色狭，正中有一黑纵条，第三、四背板正中各具黑色细狭横带，带之正中向前呈“八”形，第四背板近后缘约 1/4 处稍呈浅凹。

520. 宽带细腹食蚜蝇 *Sphaerophoria macrogaster* (Thomson)

分布 东北地区及内蒙古、广西、云南；朝鲜、日本、印度、斯里兰卡、尼泊尔、澳大利亚、新几内亚。

猎物 幼虫捕食各种蚜虫。

形态特征

体长 6.7mm。雄形头顶三角黑褐色到黑色，稍具光泽，被黑毛；额与颜淡黄色，覆白色粉被，中突明

显，光亮，触角淡黄色，第 3 节卵形，上缘及端缘略带棕黄色，芒棕褐色，胸部橄榄褐色，覆灰色粉被；黄色侧纵条达小盾片基部；侧板黑色，具金属光泽，有黄斑。小盾片黄色，毛黄白色，仅后缘具黑色长毛，翅微染烟色。足黄色，跗节深黄色，腹部圆筒形，较短，大部分深黄色；第 1 背板全部黑色；第 2 背板前、后缘黑色，正中为一极宽的黄色横带，其余各背板淡色，具略明显的深色带，雄性尾器深黄色。

521. 黄腹狭口食蚜蝇 *Asarkina porcina* (Coquillett)

分布　山西、江苏、浙江、江西、湖南、福建、台湾；日本、印度、斯里兰卡。

形态特征

体长 15～16mm，绝大部分棕黄色，腹部长椭圆形，扁平，具黑色狭横带，单眼位于头顶三角之前部，头部：眼近乎裸，头部除额具黑毛(并向下伸展至颜侧上部)及颜中突裸出外，均被黄毛及同色粉被，额前部有一亮黑色较狭横斑，颊狭，黑色，被淡色毛，雌性额较狭，后部黑色，触角橘红色，第 3 节背面色暗，前者略短于前两节之和。胸部棕黄色，中胸背板近方形，黑色，略具光泽，两侧自肩胛至翅后胛具轮廓明显的棕黄纵条，背面被棕黄毛，前缘具一列整齐竖立毛，两侧缘毛长密，小盾片棕黄，被黑毛，足橘黄色，均较细长，后足跗节棕褐色。腹部：棕黄色；第 1 背板后缘中部略带暗色；第 2～5 背板后缘及第 3～5 背板前缘具狭黑带，达各背板侧缘，并向侧缘上方延伸，使 3、4 背板侧缘除前角外均黑色；第 2 背板正中有时具短黑纵条。腹背除基部两侧及第 2 背板被黄色长毛外，均具黑色短毛，腹面具黄毛。

三、寄蝇科 Larvaevoridae

小型至中型蝇类。体粗强或纤细，飞行活泼。黑、灰、褐等色泽，有明显花纹，有毛或刚毛，下侧片鬃列发达。头大自由。眼分离，或有的雄蝇相接合。触角生自眼间，或稍上方，触角芒一般无毛，裸出，有时具短毛，3 节。后胸背板显著。翅大，稀有斑纹。第一后室狭或闭，其室及臀室闭，腋瓣大，腹部有显著的腹边鬃、腹背鬃及末端鬃。一般日间活动，采访花间，稀有夜间活动的。产卵或产幼虫，每雌可产卵或幼虫 50～5000 个。

幼虫蛆型，圆筒形、前端尖，环分明显。前气门小形、后气门显著，第一龄为后气门式，以后为两端气门式。寄生型，由寄主皮肤穿孔，直接取得空气，或由寄主气管系统取得空气。

蛹化于幼虫皮内。一般在土内或尸体内作茧，或小室化蛹，产卵，或第一龄幼虫于寄主体上或体内，或产于寄主所食叶片上，或产于寄主的室内，或其所居的土上，幼小的蛆穿孔入于寄主体内，或由生殖孔或肛门侵入。产于叶上的卵，被寄主吞入胃内而孵化。产于土上或叶上的，在孵化后，当寄主经过时，直立粘附其体，而后侵入。一旦侵入寄主后，由于皮层组织的生长，形成包鞘，称为第一鞘，由鞘小孔与皮孔相密接而呼吸；第二鞘的形成则由于幼虫的寄生，使各组织逐渐形成，其呼吸一般由于寄主的气管系而行之。

生活史因种类而异，有食寄主的脂肪体血液，在寄主体内不排泄，亦不杀死其寄主而离去；亦有于第 3 龄破裂其鞘，食入其它器官，使寄主迅即死亡的，寄主一般均属于昆虫，最普通的为鳞翅目幼虫及蛹。其它如下列各目比较少：鞘翅目、直翅目、革翅目、膜翅目、双翅目、同翅目及异翅目。

522. 蚕饰腹寄蝇 *Blepharipa zebina* (Walker)

分布　全国。

寄主　此蝇除家蚕外尚能寄主于野蚕、桑尺蠖、桑毛虫、松毛虫、地蚕等鳞翅目昆虫。

形态特征

成虫体灰黑色，体长 12～15mm，头幅较胸稍狭，复眼无毛，额约为复眼幅的 2/5，额带黑色，侧缘部黄金色，上部黑色，额带与侧缘部等幅，额侧黄金色，前额鬃近头顶一枚大形，第 2 以下较小，触角基部粗大，单眼鬃生于最前方单眼后方两侧者较短小，触角黑褐色，第 3 节约为第 2 节的 2.5 倍长。胸背粗布

灰白粉,有深色纵线4条,但不很显明,小盾片赤褐色,翅前缘色泽较深,腹部第2～4节两侧赤褐色,中央有黑色纵条,有光泽,后足胫节外侧有栉齿状刚毛列,爪间盘大形,腹部较圆,第3～5节有灰白色横带,分布于中国、日本及印度,为害较大。每年发生一次,以蛹态越冬,春季产卵于桑叶,一雌产卵能达3000枚,蚕儿食桑时一同吞入,经半小时即能孵化,破胃壁而达于神经球或筋肉纤维,然后移居于气门气管附近,常以尾部置于气门下以营呼吸。待幼虫成熟后即破蚕体而出,且能穿破茧壳,入土化蛹,一般蚕儿在3龄以后,至4～5龄期间受寄生最多。被寄生的蚕儿气门周围变成黑斑,蛹期被寄生时,亦现黑斑,外面容易识别。

523. 日本追寄蝇 *Exorista japonica* (Townsend)

分布 东北地区及河北、山西、陕西、河南、山东、湖北、湖南、江苏、浙江、江西、福建、广东、广西、贵州、四川、云南、台湾;日本,尼泊尔,印度。

寄主 在我国已知寄主很广泛,有马尾松毛虫 *Dendrolimus punctatus* Walker、油松毛虫 *D. spectabilis* Butler、粘虫 *Leucania separata* Walker、劳氏粘虫 *L. loreyi* (Duponche)、棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner)、稻苞虫 *Parnara guttata* Brem.、重阳木斑蛾 *Histia rhodope nigrinus* Jarden、亚洲玉米螟 *Ostrinia furnacalis* (Guenee)、杨毒蛾 *Leucoma salicis* (L.)、榆毒蛾 *Stilpnotia ochropoda* Evers.、杨舟蛾 *Melalopha anachoreta* Fabr.、菜粉蝶 *Pieris rapae* L.、舞毒蛾 *Ocneria dispar* Linnaeus、茶黄毒蛾 *Euproctis pseudoconspersa* Strand、折带黄毒蛾 *E. flava* (Bremer)、稻毛虫 *Simyra albovenasa* Goege、条毒蛾 *Lymantria dissoluta* Swinhoe、竹织叶野螟 *Algedonia coclesalis* Walker、美国白蛾(秋幕毛虫) *Hyphatria cunea* Dyury、刚竹毒蛾 *Pantana phyllostachysae* Chao、大造桥虫 *Ascotis selenaria* Schiffermuller *et* Denis。据文献记载,在日本的寄主有茶蓑蛾(小蓑蛾) *Clania minuscula* Buter 和稻包虫 *Parnara guttata* Bremer *et* Grey。

形态特征

雄体长6～13mm。头部:复眼裸,额宽为复眼宽的2/3,间额两侧缘平行,较侧额窄,侧颜约为触角第3节宽的1.5～2倍,触角黑色,第3节约为第2节长的2.5～3倍,侧额,侧颜覆浓厚的金黄色粉被,侧额被稀疏的黑色短毛,颊被细长的黑毛,单眼鬃位于前后单眼之间,大小与额鬃相似,额鬃下降至侧颜中部水平略上方,下颚须黄色。胸部:黑色,覆灰黄色粉被,背面具5个黑纵条,中间1条较细,在盾沟前不明显,中鬃3+3,背中鬃3+4,翅内鬃1+3,腹侧片鬃2+1,小盾片基半部黑褐色,端半部暗黄色;翅灰色透明,前缘刺发达,其长度与径中横脉(r-m)的长度相等,前缘脉第4脉段基部4/5被小刺;前足爪长度与第4、5分跗节之和等长,中足胫节具3根前背根。腹黑色,覆灰色色粉被,肛尾叶细长,梭形。

524. 家蚕追寄蝇 *Exorista sorbillans* (Wiedemann)

分布 东北地区及北京、河北、江苏、安徽、湖南、浙江、江西、福建、广东、广西、四川、云南;日本、欧洲、非洲、大洋洲。

寄主 我国已查明的寄主有油松毛虫 *Dendrolimus tabulaeformis* Tsai *et* Liu、马尾松毛虫 *Dendrolimus punctatus* Walker、杨毒蛾 *Leucoma salicis* L.、柳梢夜蛾 *Earias pudicana* Stgr.、樟蚕 *Dictyoploca japonica*、侧柏毒蛾 *Parocneria furva* (Leech)、避债蛾、苎麻夜蛾 *Cocytodes caerulea*、斜纹夜蛾 *Prodenia litura*、竹斑蛾 *Artona funeralia*,条毒蛾 *Lymantria dissoluta*、竹织叶野螟 *Algedonia coclesalis* Walker、豆天蛾 *Clanis bilineana* Walker、家蚕 *Bombyx mori* L.、桑蟥 *Bondotia menciana* Moore。据文献记载还有锐剑纹夜蛾 *Acronycta aceris* L.、豹灯蛾 *Arctia caja* (L.)、松尺蠖 *Bupalus piniarius* L.、柳木蠹蛾 *Cossus cossus* L.、舞毒蛾 *Lymantria dispar* L.、模舞毒蛾 *Lymantria monacha*、黄褐天幕毛虫 *Malacosoma neustria testacea* Motschulsky、棕尾毒蛾 *Nygmia phaeorrhoea* Dow、古毒蛾 *Orgyia antiqua* L. 等。

形态特征

雄体长 10～11mm。头部黑色，颊、侧颜、下侧颜呈褐色，口缘黄色，覆浓厚的粉被，粉被的颜色在中颜板白色，侧颜、额、侧额黄白色，后头灰色，触角黑色，第 2 节有黄斑，下颚须红黄色，额宽为复眼宽的 3/5，间额前宽后窄，与侧额等宽，单眼鬃前伸，与前单眼位于同一水平线，外顶鬃缺如，单眼后鬃 2，后顶鬃 1，额鬃 8～10 根，有 4 根下降至侧颜达中部水平，侧颜裸，下方略窄，为触角第 3 节宽度的 1.5 倍，触角长方形，覆盖中颜板的 3/4，第 3 节为第 2 节长的 2.5～3 倍。复眼密被长毛，胸部黑色，覆浓厚的灰白色粉被。翅后胛棕色，中胸盾片具 5 个宽阔闪变的黑纵条，中间 1 条在盾沟前消失，小盾片黑色，端部 1+3 略呈棕黄色，中鬃 3+3，背中鬃 3+4，翅内鬃 1+3，腹侧片鬃 3，腹部黑色，第 3 背板两侧具红黄透明斑，几乎全部覆浓厚的灰白色粉被，第 3、4 背板后缘具亮黑色横带，分别占 1/3～1/4，第五背板后半部黑色，整个腹部背中央具 1 黑纵条，腹面黑色，覆稀薄的灰白色粉被。雌肛尾叶椭圆形，末端具钝尖向腹面略弯曲，背面凹陷，具浓密的金黄色毛。

525. 红尾追寄蝇 *Exorista xanthaspis* (Wiedemann)

分布　吉林、内蒙古、陕西、山西、河南、湖北、湖南、浙江、广东、广西、云南、四川；欧洲。

寄主　马尾松毛虫、粘虫；菲律宾舟蛾，榆凤。

形态特征

体长 9～12mm，额宽相当于复眼宽的 5/6 雌：复眼裸；头部覆浓厚的灰白色粉被，有时侧额的粉被黄灰色；触角黑色，第 3 节内侧基部橙黄，第 3 节较第 2 节长 1～1.5 倍；下颚须黄色，末端略加粗；单眼鬃着生位置与前单眼大致处于同一水平；胸部黑色，覆黄灰色粉被，背面具 4 条黑色纵条。足黑色，中足胫节具 3 根前背鬃；腹部黑色，第 3 背板两侧具不明显的黄褐色斑，第 3～5 背板基部 1/2～3/5 有黄灰色粉被，后缘黑色光亮，第 3、4 背板的粉被沿背中线向后突出，各形成一三角形尖齿。卵：椭圆形，底面平，乳白色，长 0.4～0.5mm。老熟幼虫长 4～5mm，蛆形，黄白色，头部有 1 对口沟。蛹长 8mm 左右，棕褐色，长椭圆形。在湖南每年发生 5～6 代，以蛹在土内越冬。世代发育起点温度为 11.9℃，有效积温 340 日度。主要寄生马尾松毛虫 5～6 龄幼虫，对第 2 代松毛虫的寄生率最高，对 6 龄幼虫的最高寄生率达 97.7%。95%以上的卵产于寄主胸足上，每头松毛虫体上最大着卵量 33 粒，每寄主最多可出蝇 11 头。

526. 蓝黑栉寄蝇 *Ctenophorocera pavida* Meigen

分布　河北、陕西、浙江、四川、福建、云南；日本，欧洲。

寄主　国外记载的有 60 余种鳞翅目幼虫；在我国，已知寄主有粘虫，杨毒蛾，杠柳螟蛾，褐边绿刺蛾。

形态特征

体长 7～11mm。体色蓝黑，仅小盾片后缘黄褐色。复眼被毛；侧颜裸，略宽于第 3 节触角；第 3 节触角黑、长，其长度约为第 2 节的 3～4 倍；颜堤鬃发达，其分布超过颜堤长度的 1/2；后头被浅色毛，在眼后鬃后方有一行黑毛，与眼后鬃平行排列。胸部覆稀薄的灰色粉被，被黑毛，腹侧片鬃 2+1，r_{4+5}脉基部仅具 2 根小鬃。腹部第 3、4 两背板各具 2 对中心鬃。

527. 伞裙追寄蝇 *Exorista civilis* Rondani

分布　吉林、新疆、内蒙古、河北、山东、安徽、江西、湖南、广东、广西；前苏联。

寄主　国外记载的有黄绿条螟，菜园夜蛾，玉米螟和 *Agrotis occulta*；在我国，寄生西伯利亚松毛虫，马尾松毛虫，小地老虎和棉铃虫。

形态特征

体长6～12mm。额相当于复眼宽度的5/6;复眼裸,头部覆浓厚的灰白色粉被,有时在侧额部分的粉被黄灰色;颊及额前方被白毛,有时被黄褐或黄褐与黑色杂毛(♂);触角黑色;第3节内侧基部橙黄,第3节较第2节长1～1.5倍;下颚须黄色,末端略加粗;单眼鬃固着的位置与前单眼大致处于同一水平。胸部黑色,复黄灰色粉被,背面具4条黑色纵条,毛的颜色雌雄个体之间变化很大;一般♂整个胸部被黑毛,而♀胸部侧板被黄白色毛;足黑色,中足胫节上半部具2根前背鬃。腹部黑色,第3背板两侧具不明显的黄褐色斑,第3～5背板基部1/2～3/5覆黄灰色粉被,后缘黑色光亮,第3、4两背板的粉被沿背中线向后突出,各形成一三角形尖齿;♂肛尾叶三角形;尖端略向腹面弯曲;阳茎特长,呈带状。

528. 双斑撒寄蝇 *Salmacia bimaculata* Wiedemann

分布　北京、河北、山东、甘肃、青海、新疆;欧洲南部、前苏联、非洲全部和亚洲东部。

寄主　国外已记载的有黄地老虎、美国白蛾、桑灰尺蠖、棉铃虫、干杏尺蠖;在我国,已知寄生小地老虎。

形态特征

体长9～13mm。复眼裸;头部蜡黄色,覆银白色粉被;侧颜具一行鬃和黑毛,毛比鬃小2～3倍;颊被白毛;触角第1、2节黄,第3节黑,第3节为第2节长4倍,触角芒膝状;下颚须黄色。胸部黑,覆灰白色粉被,肩胛、中胸背片两侧缘及后缘和小盾片黄色,腹侧片鬃4;足:胫节棕黄,其余部分黑,♂、♀爪及爪垫很短;翅肩鳞和前缘脉基鳞黄,第4+5径脉基部脉段的1/2被毛。腹部第2～4背板黄,覆稀薄的灰白色粉被,无心鬃,沿中央线具一条黑纵条,第5背板(有时包括第4背板后半部)黑,覆浓厚粉被。

529. 夜蛾土兰寄蝇 *Turanogonia smirnovi* Rondani

分布　河北、山东、江苏、浙江、江西、湖南、福建、四川、广东、海南、贵州、广西、云南;前苏联、越南。

寄主　国外无记载;在我国已知寄主有地老虎、粘虫。

形态特征

体长12～13mm。复眼裸;头部覆金黄色粉被;颊被淡黄色毛,侧颜被黑白杂毛,前方有一行鬃;侧额被黑毛,有两行内侧额鬃和一行外侧额鬃。下颚须黄;触角第1、2节黄,第3节黑,第3节为第2节长的5～6倍,触角芒呈膝状弯曲。胸部覆黄褐色粉被,背面被黑、黄两色毛,两侧被黄色绵毛;腹侧片鬃4,小盾片黄色;足:基节、转节和跗节黄。股节黑,中足胫节具3～4根前背鬃;翅肩鳞暗黄,前缘脉基鳞淡黄;第4+5径脉上的小鬃不超过基部脉段的1/5。腹部黄,覆灰黄色粉被,沿背中线有一狭窄的黑纵条,第3、4背板无心鬃。

530. 灰等腿寄蝇 *Isomera cinerascens* Rondani

分布　北京、河北、河南、山东、上海、江苏、浙江、福建、广东、海南;欧洲中部、非洲、马达加斯加。

寄主　在我国已查明有粘虫、莲纹夜蛾、棉铃虫和小地老虎。

形态特征

体长7～11mm。复眼裸;额特宽,蜡黄色半透明,额鬃排成3～4行;触角基部两节黄色,第3节黑色,长相当于第2节长度的1.5倍(♀)或4倍(♂);♂触角静止时隐藏于颜槽中;触角芒短粗,呈膝状弯曲,第2节延长;单眼鬃发达,向后方伸展;侧颜被黑色粗毛,背侧片鬃3,腹侧片鬃2+2;翅肩鳞和前缘脉基鳞褐黑色。第4+5径脉基部脉段的小鬃不超过1/5。腹部黑色,覆灰色粉被,全部被黑毛。

四、虻科 Tabanidae

虻科属双翅目短角亚目,全变态,即整个生活史包含卵、幼虫、蛹和成虫4个发育阶段。虻科种的鉴

别主要依靠成虫。

虻成虫体粗壮，体长 5～26mm，刮舐式口器，容易与其它双翅昆虫，特别是短角亚目中的其它虻类，如鹬虻科、食虫虻科、蜂虻科和剑虻科等近缘科相区别。

虻的头部呈半球形，一般宽于胸部，两侧为两个大复眼，占头的大部分。雄虻为接眼式，即两复眼紧靠在一起，复眼上半部小眼面明显大于下半部小眼面；雌虻为离眼式，即两复眼多少分开，中间为额，上有骨化强的瘤。复眼在新鲜标本，有各种美丽的颜色和斑纹。触角的形态变化主要在鞭节。下颚须 2 节，变化在第 2 节。口器外形类似于蝇类，具有大的唇瓣，向头的下方突出，由上唇、咽、舌、下颚和下唇组成。

虻的胸部具有发达的中胸，背板由盾片和小盾片组成，盾片中央有不完整的横缝。背板上常见有纵条或横带，具有鉴别种的作用。侧板一般无重要鉴别特征。腹板退化，窄小。足股节、胫节和跗节的颜色和着生的毛长短及颜色，胫节上浅色环的大小和数量因种而异。翅多数透明，或有横带，或有云雾斑；静止时多数属种翅平覆于腹背，麻虻属则斜覆于腹背，呈屋脊状。平衡棒 1 对。

虻的腹部外表可见 7 节，第 8 节以后缩在体内，但雄虻的尾须外露。虻腹部背板和腹板常见有白粉被组成的斑纹、横带或纵条，因种而异。

现已知约 4 000 种，我国记载约 300 种。成虫善飞翔，池边、水旁常见，有时吸吮花蜜，但常为嗜血性。成虫白日活动，以午刻为活动高峰。雌虫有强度螫刺能力，牛、马等皮厚动物亦受其侵袭，雌虻每次数分钟即能吮满腹部。温血动物，包括人类在内都受其害，某些虻还能传播牛、羊等家畜炭疽病，为此虻类为重要畜牧害虫。在广大烟区常有些种类骚扰人类活动，家畜也受其害。

531. 异斑虻 *Chrysops dispar* (Fabricius)(图 2-279)

分布　台湾、福建、广东、广西、海南、云南、贵州；尼泊尔、印度、斯里兰卡、马来西亚、泰国、越南、印度尼西亚、菲律宾。

寄主　南方烟草种植区人群，特别在江河洗澡、游泳，常遭攻击。

形态特征

成虫体长 9～10mm，黄色。额黄色，额胛黑棕色，两侧与眼分离。颜覆金黄色粉被，颜胛大，棕色，颊胛暗棕色。触角黄棕色，第 1、2 节长度之和大于第 3 节。下颚须细长，金黄色。胸部背板黑色，有 2 条黄色纵纹，盾片后缘着生金黄色长毛。侧板覆金黄色毛。翅透明，横带外缘弧形，达翅后缘，端斑带状，与横带相连。足黄色，向跗节色变深。腹部黄色，第 1 背板后缘具棕黑色窄横带，第 2、3 背板中央具马蹄形棕黑色斑，为该种虻的主要鉴别特征。

生物学特性

主要栖息于竹林。

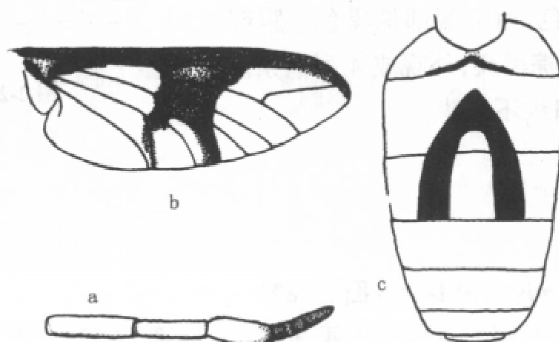


图 2-279　异斑虻　♀

a. 触角　b. 翅　c. 腹部(背面观)

532. 中华斑虻 *Chrysops sinensis* Walker(图 2-280)

分布　辽宁、河北、山东、山西、内蒙古、陕西、甘肃、宁夏、江苏、安徽、湖北、河南、浙江、江西、湖南、贵州、台湾、福建、广东、广西、云南。

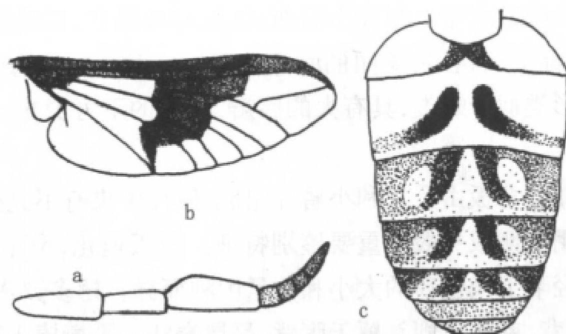


图 2-280　中华斑虻　♀
a. 触角　b. 翅　c. 腹部(背面观)

危害　在黄河和长江流域烟草种植区,吸血骚扰人畜。

形态特征

成虫体长 9～11mm。额胛黑色,两侧与眼分离,口胛与颜胛黄色,颊胛黑色,小。触角第 1、2 节短,黄色。下颚须黄色。胸部背板黑色,具 2 条浅黄色纵纹;侧板灰色。翅透明,横带外缘锯齿状,端带与横带相连。足黄色。腹部灰黄色,第 2 背板具 1 对"八"字形黑斑,这种黑斑有时在第 3～5 背板亦可见,但深色个体则不明显。

生物学特性

据在河南省调查,吸血活动高峰发生在日没前,活动时的气温为 24～28℃,光照小于8 000Lx。

533. 范氏斑虻 *Chrysops vanderwulpi* Kröber(图 2-281)

分布　广布于除新疆、青海、西藏外的全国各省区;俄罗斯、朝鲜、日本。

危害　为我国广大烟草种植区吸血骚扰人最常见的虻种。

形态特征

成虫体长 7～9mm,黄色。额胛黄棕色,颜胛、口胛黄色,颊胛小,黑色。触角第 1、2 节黄色,第 2 节长约为宽的 1.5 倍,第 3 节的基环节红黄色,端部 4 个环节黑色。下颚须黄色。胸部背板灰黄色,具 2 条黄色纵条。翅中室透明,端带等于 R_1 室宽度。足黄色,跗节端部棕黑色。腹部黄色,背板第 2～6 节各具 2 对棕黑斑,外观成 4 列纵条。腹板具 1 列小黑斑,有些个体斑纹不清楚。

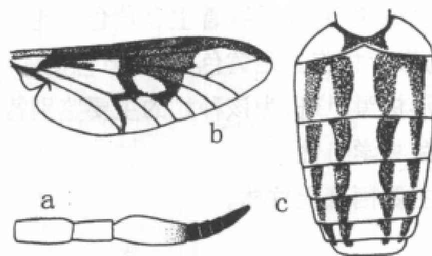


图 2-281　范氏斑虻　♀
a. 触角　b. 翅　c. 腹部(背面观)

生物学特性

幼虫主要孳生于稻田。

534. 骚扰黄虻 *Atylotus miser* (Slilady)(图 2-282)

分布　黑龙江、吉林、辽宁、河北、山东、山西、内蒙古、陕西、甘肃、宁夏、新疆、江苏、安徽、湖北、河南、四川、浙江、江西、湖南、贵州、福建、广东;俄罗斯、蒙古、朝鲜、日本。

危害　为我国北方及长江流域烟草种植区常见攻击家畜的虻种。

形态特征

成虫体长 11～14mm，土黄色至鸽灰色。眼具 1 条窄横带，新鲜标本半透明。额灰黄色，雌虻额高约为基宽的 4～5 倍，额胛小、黑色，远离眼缘；亚胛与颜面覆灰黄色粉被。触角黄色。下颚须灰白色，黑白毛混生。胸部灰黄色。翅透明，R_4 脉具附脉。足黄色，股节基部 1/3 灰黑色。腹部灰黄色，背板第 1～3 节中央具占节宽 1/3 的黑纵条，背板第 4～7 节灰黑色；腹板前 3 节灰黄色，后 4 节灰黑色。

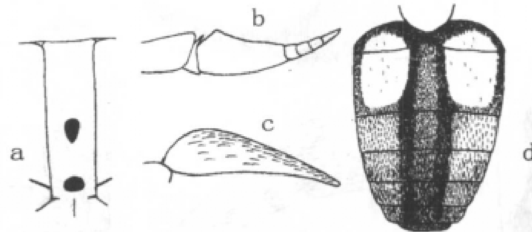


图 2-282　骚扰黄虻　♀

a. 额　b. 触角　c. 下颚须　d. 腹部(背面观)

535. 中华麻虻 *Haematopota sinensis* (Ricardo)(图 2-283)

分布　辽宁、河北、山东、山西、江苏、安徽、湖北、河南、浙江、湖南、云南；朝鲜。

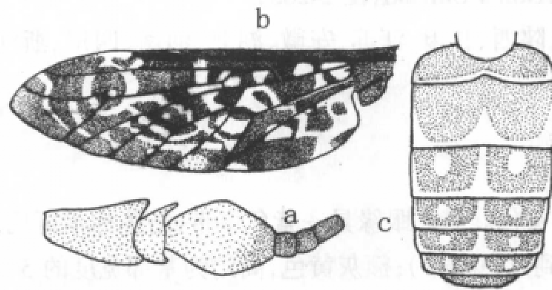


图 2-283　中华麻虻　♀

a. 触角　b. 翅　c. 腹部(背面观)

为害　是我国分布较广的一种麻虻，常攻击人畜。

形态特征

成虫体长 9～11mm。雌虻额灰黄色，高略大于基部宽度；基胛棕黑色，三角形，向外突出，两侧与眼接近或接触；侧点大、黑色，与额胛分离，接近眼缘，中央点小，但明显。触角黄棕色，第 3 节宽扁，呈圆盘状。下颚须棕色，覆黑毛。胸部灰色，背板具 3 条灰白纵纹，两侧条终止于盾缝，成三角点。翅尖带单一，波纹形，不达翅后缘，第 5 后室边缘具白斑，横脉处具玫瑰花形白斑。足中后胫节具 2 个白环。腹部灰黑色，背板两侧各有 1 列灰白色圆斑，中央具灰白窄纵条。

536. 华广虻 *Tabanus amaenus* Walker(图 2-284)

分布　辽宁、河北、山东、山西、陕西、甘肃、江苏、安徽、湖北、河南、四川、浙江、江西、湖南、贵州、台湾、福建、广东、广西、云南；朝鲜、日本。

为害　我国广大烟草种植区最常见、数量最大、攻击牲畜的虻种。

形态特征

成虫体长 15～18mm，灰黑色。雌虻眼无带；额灰黄色，高约为基宽的 5 倍，基胛棕黑色至黑色，卵圆形或类三角形，与眼分离，上端延线达额高的 1/2；亚肿、颜灰白色。触角第 1、2 节浅棕色，第 3 节基部红棕色，端部及端环节黑色。下颚须灰白色，着生黑毛和白毛。胸部背板黑色，具 5 列灰白色窄纵纹。翅透明，R_5 室封闭。足灰黑色，前足胫节基部 2/3 黄白色，中、后足胫节基部大部黄白色，端部黑色。腹

部灰黑色，背板第 1～6 节中央具一列三角形、第 1～4 节两侧具斜方形白斑；腹板中央具一列黑色纵条。

生物学特性

幼虫主要孳生于稻田。成虫主要于白天吸血。

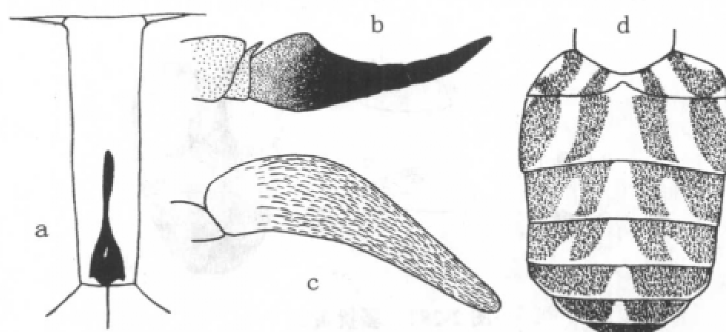


图 2-284　华广虻　♀

a. 额　b. 触角　c. 下颚须　d. 腹部(背面观)

537. 朝鲜虻 *Tabanus coreanus* Shiraki(图 2-285)

分布　辽宁、河北、山东、陕西、甘肃、江苏、安徽、湖北、河南、四川、浙江、江西、湖南、贵州、台湾、福建；朝鲜。

为害　主要发生在山区。

形态特征

成虫体长 22～24mm，棕黄色。雌虻眼缘具一紫色窄带(新鲜标本可见，干燥标本眼为黑色，带不能见；回潮标本，有些个体能看到紫色窄带)；额灰黄色，高约为基部宽度的 5～6 倍，基胛棕黑色至黑色，卵圆形，两侧与眼分离，后端黑色延线约达额高的 2/3；亚胛与颜面灰黄色。触角第 1、2 节棕色，第 3 节基环节基部棕红色，端部及端环节暗棕色至黑色，基环节背突大，略向前伸，长等于或略大于高。下颚须灰黄色，第 2 节长为宽的 3～4 倍，着生黑毛为主，夹杂少量黄毛。胸部背板灰黑色，具 3 条不明显灰白色纵纹。翅 R_5 室开放，R_4 脉具附脉。足股节棕色，胫节基部大部黄色，端部及跗节黑色。腹部背板灰棕色，中央具一列不明显的灰白色三角斑；腹板棕色。

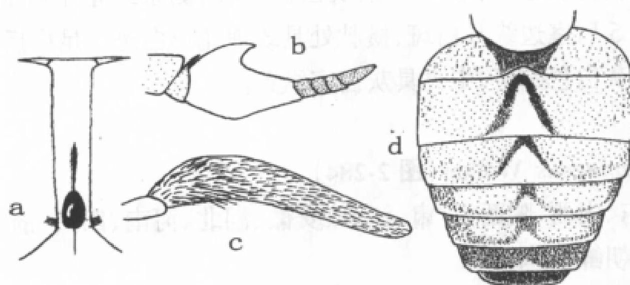


图 2-285　朝鲜虻　♀

a. 额　b. 触角　c. 下颚须　d. 腹部(背面观)

538. 杭州虻 *Tabanus hongchowensis* Liu(图 2-286)

分布　陕西、四川、甘肃、湖北、湖南、贵州、浙江、江西、福建、广东、广西、海南、云南、安徽。

为害　主要发生在丘陵山区。

形态特征

成虫体长 14～16mm，棕黄色。雌虻眼无带，额浅黄色，高为基部宽度的 4～5 倍，基胛黑色，两侧与眼分离，前端有侧突，中胛黑色、矛头状，与基胛相连或分离；亚胛浅黄色，颜与颊棕灰色。触角第 1、2 节棕黄色，第 3 节基环节棕红色，端环节棕黑色。下颚须灰白色，着生黑毛夹杂白毛。胸部灰棕色，无斑纹，侧板着生黄毛。翅透明，R_4 脉无附脉，R_5 室开放。前足股节黑色，前足胫节基半、中后胫节基部大部浅黄色，跗节黑色。腹部背板棕色，背板第 1～4 节中央具三角形，第 2～3 节背板两侧具斜形黄灰色斑，有些个体这些浅色斑不清楚。

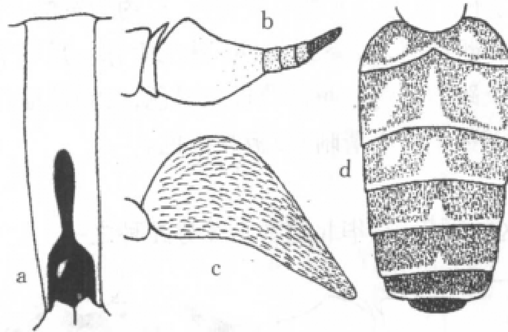


图 2-286　杭州虻　♀

a. 额　b. 触角　c. 下颚须　d. 腹部(背面观)

539. 江苏虻 *Tabanus kiangsuensis* Kröber(图 2-287)

分布　吉林、辽宁、河北、山东、陕西、江苏、安徽、湖北、河南、四川、浙江、江西、湖南、贵州、福建、广东、海南、广西、云南。

为害　是平原、丘陵地区常见小型为害人畜的虻种。

形态特征

成虫体长 12～14mm，灰黑色。雌虻眼无带；额灰白色，高约为基部宽的 5 倍，基胛粗，但两侧不与眼接触，中胛粗，与基胛相连；亚胛灰黄色，颜面灰白覆白毛。触角第 1、2 节黄灰色，第 3 节基环节棕红色，端环节棕黑色。下颚须浅黄色，长约为宽的 3 倍，覆黑毛夹杂白毛。胸部背板黑色，具 5 条灰白色纵纹，侧板着生灰白毛。翅透明，R_4 脉无附脉，R_5 室开放。足灰黑色，前足胫节基半、中后胫节基部大部黄白色。腹部背板灰黑色，中央具一列三角形、两侧各具一列斜方形白斑；腹板灰色。

生物学特性

幼虫主要孳生于稻田。

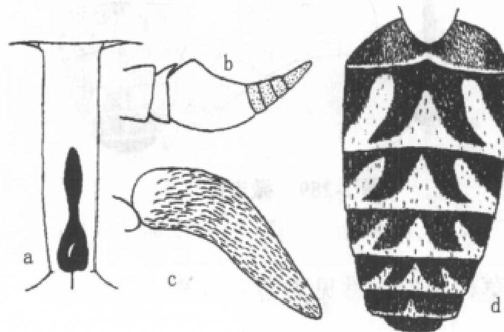


图 2-287　江苏虻　♀

a. 额　b. 触角　c. 下颚须　d. 腹部(背面观)

540. 土灰虻 *Tabanus pallidiventris* Olsufjev(图 2-288)

分布 黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山东、山西、陕西、宁夏、甘肃、江苏、安徽、湖北、河南、四川、浙江、福建、贵州;俄罗斯、朝鲜、日本。

为害 是华北、华中烟草种植区主要为害人畜的虻种。

形态特征

成虫体长 14～17mm,灰黑色。雌虻眼无带;额高约为基部宽度的 6 倍,基胛棕黑色,长三角形,两侧与眼分离,上端延线与矛状中胛相连,中胛黑色,达额高的 1/2～3/5;亚胛灰黄色,颜面灰白色。触角棕黄色,第 3 节基环节棕红色,端环节黑色。下颚须浅黄色,长约为宽的 4 倍,覆黑毛和白毛。胸部背板灰黑色,具 5 条不明显灰色纵纹。翅透明,R_5 室封闭,R_4 脉无附脉。足股节灰棕色,前胫节基部 2/3 处、中后胫节基部大部浅棕色,其余及跗节黑色。腹部背板灰黑色,两侧带棕红色,中央具一列窄三角形,两侧具斜方形灰白斑,但斑纹轮廓多数个体不清晰;腹板灰棕色。

生物学特性

主要孳生于平原和丘陵地区的稻田,在华北地区是优势虻种之一。

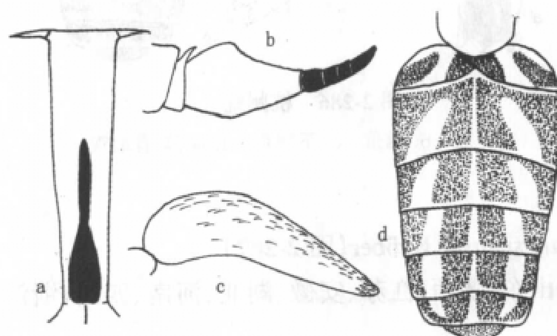


图 2-288 土灰虻 ♀

a. 额 b. 触角 c. 下颚须 d. 腹部(背面观)

541. 微赤虻 *Tabanus rubidus* Wiedemann(图 2-289)

分布 广东、广西、海南、云南、贵州;越南、印度尼西亚、泰国、缅甸、马来西亚、尼泊尔、印度、斯里兰卡。

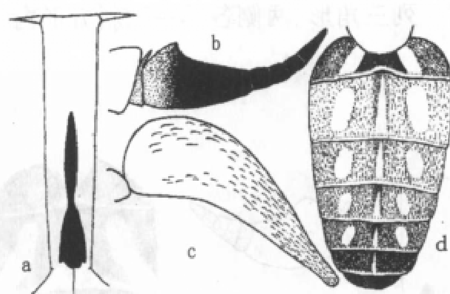


图 2-289 微赤虻 ♀

a. 额 b. 触角 c. 下颚须 d. 腹部(背面观)

为害 是我国华南、西南烟草种植地区常见为害人畜的虻种。

形态特征

成虫体长 16～18mm,红灰黑色。雌虻眼无带;额黄灰色,高约为基宽的 6 倍;基胛红棕色至棕黑色,上端延线粗,达额高的 1/2～3/5;亚胛灰黄色,颜灰白色。触角第 1、2 节浅棕色,第 3 节基环节基部红色,端部及端环节黑色,基环节长约为宽的 2 倍。下颚须浅黄色,主要着生白毛,夹杂少量黑毛。胸部

背板红灰黑色，具 3 条灰白色纵纹。翅透明，R_5 室开放，R_4 脉无附脉。足股节灰黑色，胫节基部大部浅黄色。腹部背板红灰黑色，中央具一列长三角形，两侧具斜椭圆形白色斑；腹板红灰色，中央具灰黑色宽纵条。

生物学特性

幼虫主要孳生于稻田。

542. 断纹虻 *Tabanus striatus* Fabricius(图 2-290)

分布 广东、广西、海南、云南、四川、贵州、西藏；越南，柬埔寨，老挝，泰国，缅甸，马来西亚，印度，印度尼西亚，菲律宾。

为害 是华南、西南烟草种植区常见为害人畜的虻种。

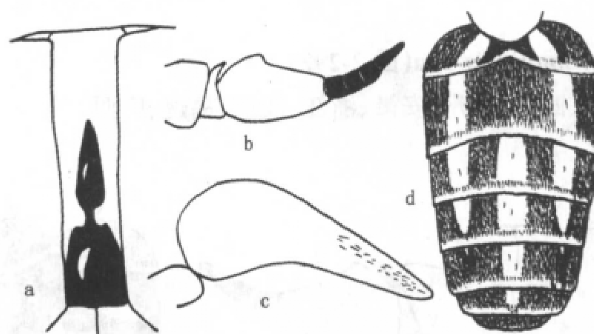


图 2-290 断纹虻 ♀ *Tabanus striatus*

a. 额 b. 触角 c. 下颚须 d. 腹部(背面观)

形态特征

成虫体长 10～15mm，黑色。雌虻眼无带；额灰黄色，高约为基宽的 5 倍，基胛棕黑色至黑色，大、方形，两侧与眼紧密接触，中胛梭形与基胛连接；亚胛和颜面灰白色。触角第 1、2 节浅棕色，第 3 节基环节棕红色，端环节棕黑色。下颚须灰白色，主要着生白毛，夹杂黑毛。胸部背板黑色，具 3 条灰白色纵纹。翅透明，R_5 室开放，R_4 脉无附脉，足股节灰黑色，前胫节基半和中、后胫节基部大部黄棕色，其余及跗节黑色。腹部背板黑色，具 3 条白色纵纹，侧条限于第 1～4 节，偶有达第 5 节的，中央条限于第 3～6 节；腹板灰色，中央具黑色纵纹。

生物学特性

幼虫主要孳生于稻田。

543. 类柯虻 *Tabanus subcordiger* Liu(图 2-291)

分布 吉林、辽宁、内蒙古、宁夏、河北、山东、山西、陕西、甘肃、青海、四川、河南、湖北、浙江。

为害 主要发生在山区和丘陵地区。

形态特征

成虫体长 14～15mm，黑色。雌虻眼无带；额灰棕色，高约为基部宽度的 4 倍；基胛黑色，方形，两侧接近眼，中胛卵圆形，一般与基胛分离；亚胛棕黄色，颜面灰白色，近亚胛处棕色。触角第 1、2 节棕黑色，第 3 节基环节红棕色，长约为宽的 1.5 倍，端环节棕黑色至黑色。下颚须短粗，第 2 节长约为宽的 1.5 倍，白色，主要着生白毛夹杂黑毛。胸部背板黑色，盾片具 3 条不明显灰白色纵纹。翅透明，R_5 室开放，R_4 脉无附脉。足股节灰黑色，前胫节基半、中后胫节基部大部黄色，其余及跗节黑色。腹部背板黑色，中央具一列三角形，两侧具斜椭圆形灰白斑；腹板灰色，中央具黑色纵纹。

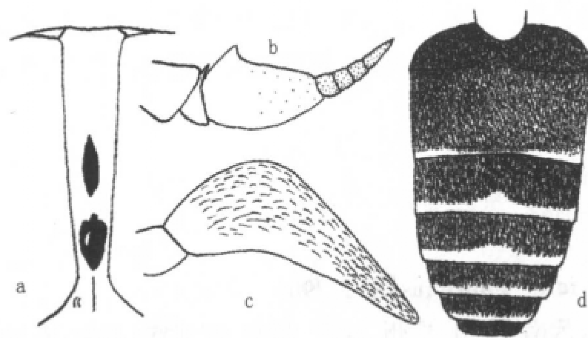


图 2-291　类柯虻　♀

a. 额　b. 触角　c. 下颚须　d. 腹部(背面观)

544. 天目虻 *Tabanus tienmuensis* Liu(图 2-292)

分布　甘肃、陕西、河南、四川、贵州、安徽、浙江、江西、福建、广西。

危害　主要发生在山区。

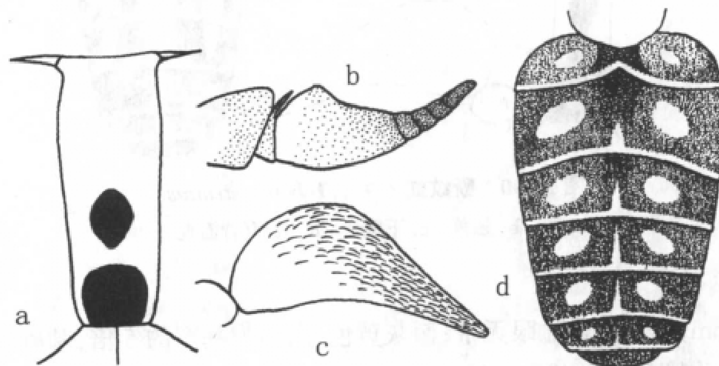


图 2-292　天目虻　♀

a. 额　b. 触角　c. 下颚须　d. 腹部(背面观)

形态特征

成虫体长 11～13mm,黑白相间。雌虻眼在新鲜标本上半紫色,下半绿色;额灰白色,高约为基宽的 6 倍,顶宽为基宽的 1.5 倍;基胛黑色,方形,与眼缘、中胛和亚胛均分离;亚胛光裸,亮棕黄色;上颊接近亚胛部分棕色,颜面其余部分灰白色。触角第 1、2 节黄棕色,第 3 节基环节棕色,长约为高的 2 倍,端环节棕红色。下颚须灰白色,第 2 节长约为宽的 3 倍,着生白毛夹杂黑毛。胸部灰白,黑横带向前略超过横缝,小盾前片白色;侧板灰白色,着生白毛。翅透明,R_5 室开放,R_4 脉有附脉。足股节黑灰色,胫节基部大部黄白色,端部及跗节黑色。腹部背板黑色,第 2～6 节后缘具窄白带;腹板灰白色。

545. 山崎虻 *Tabanus yamasakii* Ouchi(图 2-293)

分布　辽宁、河北、山东、河南、陕西、甘肃、江苏、安徽、湖北、四川、浙江、湖南、广西、云南、贵州。

为害　是烟草种植地区危害牲畜的个体较大的虻种。

形态特征

成虫体长 16～20mm,灰黑色。雌虻眼无带;额黄灰色,高为基宽的 5 倍;基胛棕黑色,类三角形,两侧不接触眼,上端有细长延线,达额高的 1/2～3/5;亚胛具黄灰色粉被,颊与颜具灰白色粉被和毛。触角黑色,或大部黑色。下颚须灰白色,第 2 节长接近宽的 3 倍,覆黑毛为主,夹杂白毛。胸部背板灰黑色,具 5 条灰白色纵纹。翅透明,R_5 室封闭。足胫节基半白色,其余黑色。腹部灰黑色,背板第1～6节中央具大的三角形,两侧第 1～2 节具斜方形白斑;腹板中央具黑色纵条。

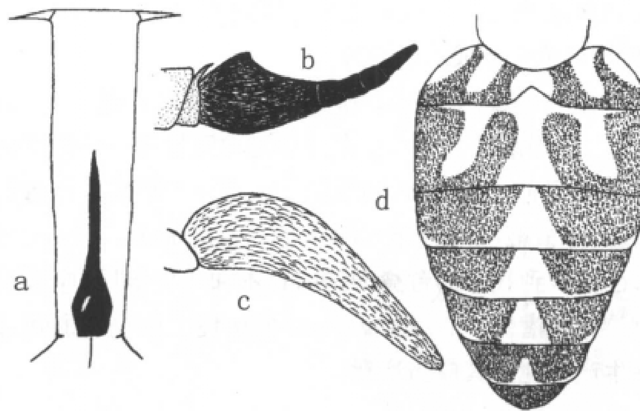


图 2-293 山崎虻 ♀

a. 额 b. 触角 c. 下颚须 d. 腹部(背面观)

五、潜蝇科 Agromyzidae

潜叶蝇科有 2 500 余种。斑潜蝇属 *Liriomyza* Mik 从 1894 年建立以来,迄今已记载 300 多种,是潜蝇科中第三大属和最大的类群之一。据统计,该属中 130 种分布于古北区,100 余种分布于新北区,30 余种分布于新热带区,10 余种分布于东洋区;全北区的斑潜蝇种类占整个属种类的 80% 以上。因此,从斑潜蝇属的分布来看,它们虽广泛分布但主要集中分布于世界的温带地区,仅有少部分种类分布于热带。

潜蝇成虫体形短小,体长 1.5~4.0mm,其幼虫潜入叶片中取食形成潜道或斑块,是农作物、蔬菜和花卉等植物上的重要害虫。由于体小,常被忽视,直至形成大暴发或成灾时才引起人们的注意。成虫的主要形态特征是:额黄色,眼眶与额面位于同一平面;眶毛后倾,上眶鬃 2 根;中胸背板黑色,小盾片黄色,盾前区一般黑色,肩胛通常黄色,并且有一小的褐色斑点,侧斑大部分黄色;前缘脉加粗达中脉 m_{1+2} 脉末端,后者终止于近翅尖处,亚前缘脉末端变为一皱褶,并终止于前缘脉折断处,雄性第 9 背板内缘具毛,且不成黑色。

潜蝇科中 75% 的种类(约 1 800 种)以潜叶形式取食和为害植物。在斑潜蝇属中,除 3 种蛀食植物种子、1 种潜食块茎和少数潜茎及蛀茎的种类外,几乎所有的种类都是潜叶的。由于斑潜蝇幼虫潜食叶肉形成的潜道形似弯曲的蛇,因此,在美国斑潜蝇属的昆虫也被统称为蛇形潜叶蝇(serpentine leafminer),这一称谓已被美国昆虫学会正式采用,并被收录在 Werner(1982)编著的昆虫英文名称手册中。

许多斑潜蝇的幼虫潜食产生蛇形虫道,最初很细,随着虫龄的增大虫道逐渐增宽,常常是盘绕整个叶片。然而,斑潜蝇造成的潜道类型可能受植物本身和叶片发育时期的影响,潜道并不总是蛇形的。而且,潜道在叶片上的分布位置也有很大差异,正反面叶肉组织均能被潜食为害。

在斑潜蝇属中,75% 的种类是单食或寡食性的,大约 156 种可为害或取食栽培作物和观赏植物,其中 23 种具有重要的经济意义。在潜蝇科已描述的 2 500 余种中,99.4% 种具有高度的寄生专化性,仅有16 种是真正的多食性的,而斑潜蝇属就占了 10 种,另外还有 3 个种是前多食性的(pre-polyophagous),其重要性也不可低估。因此,它们中的许多种类已被当今世界许多国家和地区列为重要的检疫性害虫,或者是当地的重要农业害虫。我国至今已知 14 种斑潜蝇,其中的 2 种显然是由外部传入的。

在 10 种真正的多食性斑潜蝇中,番茄斑潜蝇 *L. bryoniae*、线斑潜蝇 *L. strigata* 和蚕豆斑潜蝇 *L. xanthocera* 主要分布于欧洲和欧亚大陆。拉美斑潜蝇 *L. huidobrensis*、美洲斑潜蝇 *L. stivae* 原产于南、北美洲,由于商贸及人为传播,现已成为世界广布种。斯氏斑潜蝇 *L. schmidti* 原产于中美洲的哥斯达黎加,近年来在美国佛罗里达也有发现。科尔多瓦斑潜蝇 *L. cordobrensis* 和突囊斑潜蝇 *L. crip-*

tica 均分布于阿根廷。木防已斑潜蝇 *L. cocculi* 仅限于夏威夷，Spencer(1992)认为该种是东半球斑潜蝇的祖先种由于地理的隔离在夏威夷形成的近缘种。

在我国分布的 14 种斑潜蝇中，葱斑潜蝇 *L. chinensis*、白菜斑潜蝇 *L. brassicae* 和豌豆斑潜蝇 *L. congesta* 是最为常见的。最近，我国南方、华中、华东和华北地区发现一种蔬菜斑潜蝇 *Liriomyza* sp. 和番茄斑潜蝇 *L. bryoniae* 均是典型的多食性种，对我国的蔬菜生产形成了严重的威胁，应密切注意其分布和扩散范围。另外，范德滋、叶祖融(1982)介绍的三叶草斑潜蝇 *L. trifolii* 也是一种十分危险的害虫。它是一个世界分布种，已扩散到我国的台湾和邻国日本和印度等国，应该引起高度重视，密切注视其扩展动态，以防蔓延。对拉美斑潜蝇 *L. huidobrensis* 的检疫工作也需加强，该种传入的可能性也很大，特别是一些合资的花卉生产基地尤其应当注意。

546. 豌豆彩潜蝇 *Chromatomyia horticola* Goureau(图 2-294)

分布　古北区，东洋区，非洲区，我国各地均有分布。

形态特征

成虫体青灰色无光泽，额黄色，额宽约为头宽的 1/2，侧面观，额不突出于眼，上眶鬃 1 对，眶毛 1 行，前倾。颊深约为眼高 1/3。触角黑色，中胸无中鬃，背中鬃 3+1；翅长 2.2～2.6mm，前缘脉达 R_{4+5}，平衡棍黄白色；足除各膝部黄色外，均黑色。

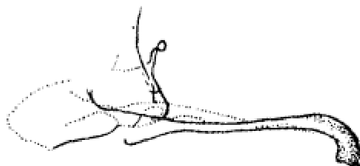


图 2-294　豌豆彩潜蝇
示阴茎

雄虫端阳体骨化强，呈 V 形，末端略钩曲。

幼虫和蛹后气门突各具 3 个气孔开口，在叶片内化蛹。潜道呈蛇形弯曲。虫道中粪便呈颗粒状散生。

547. 拉美斑潜蝇 *Liriomyza huidobrensis* (Branchard)(图 2-295)

分布　新北区，新热带区，近年已蔓延至欧洲和亚洲，我国部分地区有分布。

形态特征

成虫额明显突出于眼，橙黄色，上眶稍暗，内外顶鬃着生处暗色，上眶鬃 2 对，下眶鬃 2 对，颊长为眼高的 1/3。中胸背板黑色稍亮，后角具黄斑，背中鬃 3+1，中鬃散生呈不规则 4 行，中侧片下方 1/2 至 3/4甚至大部分黑色，仅上方黄色，足基节黄色具黑纹，股节基本黄色但具黑色条纹直到几乎全黑色，胫节、跗节棕黑色，翅长 1.7～2.25mm，中室较大，M_{3+4}末端长度为次末端的 2～2.5 倍。

雄虫外生殖器端阳体与骨化强的中阳体前部之间的膜相连，呈空隙状，中阳体后段几乎透明，精原黑褐色，柄短，叶片小，背针突，常具 1 齿。

幼虫体白色，后气门突具 6～9 个气孔开口。

在云南被发现危害烟草幼苗。

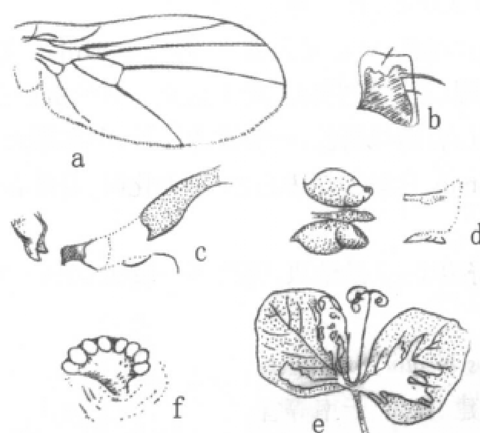


图 2-295　拉美斑潜蝇

a. 翅　b. 中侧片　c. 阳茎(侧面观)　d. 端阳体(腹面观)　e. 在豌豆叶上的潜道　f. 幼虫后气门

第十二节　膜翅目 Hymenoptera

一、姬蜂科 Ichneumonidae

成蜂体细长而弱,一般体长 10～20mm。触角长,丝状,柄节和梗节各 1 节,鞭节一般在 14 节以上。口器发达,咀嚼式。足转节 2 节,胫节有明显的距,跗节 5 节,爪强大,有爪间突。翅一般发达,偶有短翅或无翅型,前缘脉和亚前缘脉愈合而前缘室消失,具翅痣,肘脉基段消失而第 1 肘室和第 1 盘室合并成一盘肘室,有第 2 回脉。并胸腹节发达,常具皱纹、隆脊及以隆脊形成的分区。腹部常细长,长筒或卵圆形,扁平或侧扁,腹基部常收缩、具柄或略呈柄状;产卵管长形,一般生于腹端下面稍前方。

姬蜂总科甚大,一般寄生鞘翅目、鳞翅目、膜翅目及双翅目幼虫,广布全世界,至 1969 年全世界已知 14 816 种。据中国科学院动物研究所 1984 年记载,我国已知约 950 种,330 多属,分隶于 24 个亚科,广泛分布于全国各省。

548. 棉铃虫齿唇姬蜂 *Campoletis chlorideae* Uchida

分布　河南、陕西、江苏、浙江、湖北、江西、福建、贵州。

寄主　烟青虫、棉铃虫。

形态特征

成虫　雌蜂体长 5.3mm 左右,黑色,密生白色细毛。上颚、下唇须、下颚须、翅基片黄色。触角黑褐色。翅透明,翅脉褐色,痣后脉色稍深,翅痣淡黄褐色。足赤褐色,前、中足转节、后足第 2 转节黄色;后足基节和第 1 转节黑色;后足胫节基部和端部以及各足跗节深褐色。腹大部赤褐色,有光泽;第 1、2 背板大部黑色,第 3 背板基半部有一三角形黑斑,第 5、6 背板基半部中央各有一梯形或圆形黑斑,其前半在前 1 节背板内,隐约可见;端腹节褐色;产卵器鞘黑褐色。颜面中央圆形膨起;上颚具 2 齿,两颚交合,呈横长方形,上边与唇基紧靠,很像上唇,故名。触角 28～29 节。后单眼与复眼距约为两单眼距的 0.6 倍。胸部盾纵沟仅前半部明显,中胸背板圆形,膨起,上有细密刻纹,后半中央具网状皱纹。小盾片也具细密纹,与中胸盾间有一条较宽的横沟相隔。并胸腹节具网状皱纹。基区梯形,中区六边形。具小翅室。产卵管鞘长约与后足第 1 跗节相等。

雄蜂体色同雌蜂基本相似,但腹部第 5、6 节背板基部中央黑斑较大,上下接连形成 1 条黑纹。触角 29～30 节。

卵　白色，长约 0.29mm，宽 0.066mm，稍弯曲，似长茄形。

幼虫　老熟幼虫体肥大，淡黄绿色，口器淡黄褐色，简长 5.57mm，宽 1.9mm，从寄主幼虫体内钻出，在叶上吐丝固定，结成褐色长椭圆形茧，寄主幼虫附于茧上。有的茧白色，茧长 5.9mm 左右，中部圆角形，质地较硬，上有少数黑色斑点；有的茧褐色，一般质地较软，中部膨大。

蛹　长约 5.33mm，宽 1.64mm，化蛹初期为白色，近羽化时，身体各部颜色、斑纹基本与成虫相似。

生物学特性

单寄生。在棉铃虫上主要寄生 1～3 龄幼虫，寄生率一般在 10%～20%，是棉铃虫的优势种天敌。

549. 螟蛉悬茧姬蜂 *Charops bicolor* Szepligeti

分布　山东、河南、广东、福建、贵州、云南等省。

寄主　烟夜蛾、稻螟蛉、棉铃虫、粘虫等。

形态特征

成蜂体长 9～10mm。头、胸部黑色，密布细白毛。触角黑褐色，基部两节腹面黄色。前、中足黄色，后足带赤褐色。翅透明，翅脉黑褐色。腹部背板赤褐色，腹面鲜黄色；第 2 背板的倒箭状纹和后缘及雄蜂腹末黑色。头、胸部具细皱纹，复眼近触角处强凹入。中胸盾近圆形，无盾纵沟；小盾片近方形，中央稍凹；并胸腹节后方显著向下倾斜，后端狭且伸至后足基节之间，表面有细隆线。翅短，无小翅室。腹柄占第 1 节的 3/4，后腹柄盘状并弯向上方，第 2 节以后显著纵扁。产卵器稍突出，短于末 2 节背板长之和。

茧圆筒形，质地厚，长约 6mm，径约 3mm，两端稍钝圆，灰色，上下有并列的黑色斑点，状似灯笼。茧的一端有细丝系于植株上，丝长 7～23mm。

生物学特性

单寄生，产卵于寄主幼虫体内。老熟幼虫从寄主前胸处脱出，寄主龄期一般为 3、4 龄幼虫。钻出寄主体壁的幼虫先吐丝缀植株上，再引丝将身体下垂，悬空结茧，化蛹其中，羽化后从茧的下端咬孔外出。

550. 盘背菱室姬蜂 *Mesochorus discilergus* Say

分布　陕西、黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、北京、河南、山东、山西、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、四川、福建、广西、贵州、云南。

寄主　烟青虫(重寄生)。

形态特征

雌蜂体长 4～4.5mm。头胸部黄褐色，复眼、单眼座黑色；触角稍暗褐色；中胸盾有 2～3 条黑纹；并胸腹节前方大部黑色。翅透明，翅痣及脉黄褐色。足黄褐色，后胫两端、各跗节末端及爪黑褐色。腹部背面黑色至黑褐色，但第 2 背板后半及第 3 背板前半形成一明显黄褐色大斑；产卵管鞘黑色。后头脊细而完整。触角比体稍长。并胸腹节分区明显，中区近五角形，分脊在中央稍前。前翅小翅室菱形且大，后小脉不折断，无后盘脉。爪具栉齿。腹部第 1～3 节稍扁平；背面除第 1 节后腹柄有细纵刻纹外，其余均光滑；第 1 节两侧有凹陷，气门近于中央；第 2 背板长稍大于宽，基角有窗疤。产卵器直而细，比第 2 腹节稍长。

551. 甘蓝夜蛾拟瘦姬蜂 *Netelia ocellaris* (Thomson)

分布　河南、福建、陕西、广东、云南等省。

寄主　小地老虎、棉铃虫、甘蓝夜蛾。

形态特征

雌蜂体长 16～20mm。体黄褐色；头部带黄色；复眼、单眼座、翅基片下一纹、产卵管鞘黑褐色；翅透

明，翅痣黄褐色，翅脉黑褐色；爪黑褐色。体光滑。单眼大，侧单眼与复眼相接，单眼隆起甚高；复眼在触角窝处明显凹陷。上颚扭曲，下齿短，位于内方。后头脊明显。盾纵沟浅但超过中央，小盾片两侧的纵脊达于后方。并胸腹节有许多横行细刻纹，近下角处有 1 条不明显而短的亚侧横脊。前翅小翅室近三角形，小脉于基脉端侧，后小脉在中央上方截断处近于直角。爪呈栉齿状，其栉齿不超过爪本身末端。腹部侧扁，第 1 节最长，基部两侧凹陷甚深，气孔在基部 1/3 处。产卵管鞘长约为腹末厚的 1.5 倍。

生物学特性

蜂茧黑褐色，圆筒形，两端钝圆，长约 16mm，径约 5mm。成虫趋光性颇强。

552. 粘虫白星姬蜂 *Vulgichneumon leucaniae* Uchida

分布　山东。

寄主　粘虫。

形态特征

雌蜂体长 13～15mm。体黑色；触角鞭节第 8～13 节的上面、小盾片、后足转节及腹部第 7 背板中央的圆形大斑均黄色；前足及中足胫节赤褐色。头、胸部密布刻点。后头脊完全。触角在中部以后稍粗，端节近圆筒形。并胸腹节分区明显，基部中央有一小瘤状突起，中区近马蹄形，即其基角圆凸，后缘内凹，长稍大于宽。小翅室五角形。腹部纺锤形，第 1 节柄后部中央部分稍隆起，周缘有隆脊，具稀疏刻点，气门位于端部 1/4 处。第 2、3 背板拱起，强度硬化，密布刻点，第 2 节的窗疤小而明显，其间距离约为自身宽度的 2 倍多。产卵器短，刚伸出腹端。

雄蜂触角至端部渐细，中段无白斑或不明，腹部较窄。

生物学特性

是粘虫蛹内的常见种，单寄生。

553. 负泥虫沟姬蜂 *Bathythrix kuwanae* Viereck

分布　山东。

寄主　是粘虫等常见的重寄生蜂。

形态特征

雌蜂体长 4～4.5mm，小的仅 2.5mm。头、胸部黑色，有光泽；触角基部黄褐色，鞭节暗褐色。胸部驼起，盾纵沟明显，近于平行，末端稍深而粗，止于中胸盾片后缘稍前方。并胸腹节基区小，中区近五角形，长约为宽的 2 倍，分脊在中央前方伸出。小翅室五角形，外方开放，肘脉外段无色。后翅小脉在中央下方截断，有后盘脉。足大体淡黄褐色，后足基节和转节淡黄色，有时后足胫节和中、后足跗节变褐。第 1 腹节黑色有光泽，背板后方中央常有土黄色小斑，以后各节背板土黄色，第 2～4 背板基部各有 1 对三角形大黑纹，第 2 节的黑纹内有土色圆形窗疤，第 4 节的黑纹合拢呈带状，第 5～6 背板基部黑色，有时第 4～6 背板全黑。产卵管直而尖锐，端部呈矛状；鞘的长度约为后足胫节长的 0.6 倍。

554. 螟蛉瘤姬蜂 *Ttoplectis naranyae* (Ashmead)

分布　山东。

寄主　粘虫、稻螟蛉、稻螟等。有时也为上述害虫的重寄生蜂。

形态特征

雌蜂体长 8～13mm，寄生于绒茧蜂的仅 4mm。头、胸部黑色；腹部赤褐色，末端第 2～3 节黑色，有时不黑。触角鞭节赤褐色，其节间黑色。翅基片黄色；翅透明，翅痣基角黄褐色，其余黑色，翅脉黑色，但近基渐黄褐色。足赤褐色，后脚股节末端、胫节基部及末端、所有端跗节末端及爪均黑色；各足第 1～4 跗节端淡褐色，其余部分淡黄褐色。头稍窄于胸；复眼在近触角窝处明显凹入；额光滑，甚凹陷；触角比

体短。中胸盾无盾纵沟;并胸腹节有近于平行的纵脊2条,中段之后稍向后角扩张。足粗壮。腹部背板密布刻点,第2~5节背板各节左右稍呈瘤状隆起,近后缘也稍隆起。产卵管直而粗壮,鞘比后足胫节稍长。

555. 广黑点瘤姬蜂 ***Xanthopimpla punctata*** **Fabricius**

分布　河南、福建、山东、江苏、浙江、湖北、台湾、广东、广西。

寄主　小造桥虫、烟夜蛾等蛹。

形态特征

雌蜂前翅长5.5~11mm。体黄色,具黑斑。单眼区黑色。胸、腹部的黑色斑纹分布如下:中胸盾横纹有时呈3个斑点;并胸腹节常具1对黑斑;腹部除1、3、5、7节有1对黑斑外,第4节有时也有1对黑斑或褐斑,但比第3和第5节的小;后足胫节基部黑色。产卵管鞘黑色。中胸盾在盾纵沟前端的横脊颇高。中胸盾表面光滑无毛。小盾片强隆起。并胸腹节中区长度约为宽度的0.56倍,分脊连接在甚近它的后侧角。小翅室封闭。中、后足爪最粗的一根刚毛末端不扩大。后足胫节端部除端缘外大约还有4~8根分散的粗刚毛。产卵管鞘长约为后足胫节的1.8倍,微弯。

556. 稻切叶螟细柄姬蜂 ***Leptohatopsis indica*** **(Cameron)**

分布　浙江、江西、湖北、湖南、四川、台湾、福建、广东、广西、贵州、云南;菲律宾、印度尼西亚、新加坡、印度、斯里兰卡、澳大利亚。

寄主　烟青虫、甘蓝夜蛾、稻纵卷叶螟、稻切叶野螟。寄生于幼虫,单寄生。

形态特征

体较小,体长7.7~8.5mm;前翅长5~6mm,前翅长5~6mm。胸部侧面有4个黄点,分别位于中胸盾片前端、翅基下脊、后翅基部下方、后胸侧板后端。小盾片后方黄色。前翅端部有一烟褐色大斑;后足胫节和跗节黑色,基部均有一段白色。

雌蜂体黑色,有时腹部为黑褐色。唇基、上颚(除端齿)、有时颜面侧方、额眶、触角基部4节下方、中胸盾片前缘两侧、小盾片后方、翅基下脊、后翅基部下方、后胸侧板后方、腹部第1~3节背板基方、第2~3节或第1~3节端缘浅黄色;第6节背板至及生殖板端部白色。翅脉、翅痣及翅面端部大斑烟褐色。足赤褐色,前足基节和转节、有时中足基节黄色;中足胫节和跗节、前足跗节端部有时淡褐色;后足股节端部2/5、胫节和跗节黑色,但在胫节亚基部和基跗节基部0.6处黄白色。颜面稍向下扩张,下宽为中长1.4倍,有稀疏刻点,中央稍隆起,中央及侧方刻点稀,在触角下方有一光滑的三角形突出部位。唇基宽稍大于长,均匀隆起,光滑,端缘钝圆。颚眼距与上颚基部宽度等长,上颚上齿稍大于下齿。额光滑,有细中纵沟。单眼区隆起,单复眼间距和侧单眼间距分别为侧单眼长径的1.4倍和2.2倍。头顶光滑,在单复眼后陡斜。后头脊位置甚低,背方中央缺。触角长为前翅的1.3倍,42节,鞭节在基部稍细,第1鞭节长为第2鞭节的2.1倍。胸部满布较粗刻点,前胸背板前缘下方及后角,无盾纵沟。小盾片隆起,光滑,散生几个刻点;小盾片前凹及后小盾片光滑。中胸侧板从中央至后角有一光滑带,后胸侧板下缘脊强。并胸腹节满布粗刻点,无脊,均匀隆起。小翅室四边形或三角形,具柄,第2回脉在近外角或外角;小脉前叉式;后小脉在下方0.35~0.4处曲折。足细长,前中足跗爪有栉齿,后足的简单。腹部第1节背板细长,长为端宽的3.8倍,光滑,气门位于0.55处,小而椭圆,第2、3背板长均大于端宽,表面具极细刻点;第4及以后各节侧扁且渐宽,近于光滑。下生殖板三角形,大,突出于腹端,产卵管鞘长为后足胫节的1.65倍。

雄蜂与雌蜂基本相似,黄色部分更多,颜面大部分(除上方)、颊、前胸背板前缘、前胸侧板、腹部第4节背板前缘或和后缘亦为浅黄色;前中足黄褐色,基节和转节黄色;后足股节端部仅0.2处黑色。

557. 横带驼姬蜂 *Goryphus basilaris* Holmgren

分布　江苏、浙江、江西、湖北、湖南、台湾、福建、广东、广西、四川、贵州、云南；缅甸、印度尼西亚、印度、马来西亚、日本。

寄主　主要寄生于烟青虫、斜纹夜蛾，也可寄生于重阳木斑蛾、黑肩蓑蛾、二化螟、三化螟(中国寄主新记录)、高粱条螟、竹织叶野螟(中国寄主新记录)、松梢斑螟(中国寄主新记录)、桃蛀野螟(中国寄主新记录)、橙尾白禾螟、稻纵卷叶螟、马尾松毛虫、枇杷黄毛虫、粘虫、鼎点金刚钻、翠纹金钢钻、茶茸毒蛾、稻螟蛉、大螟、稻苞虫和多点菜粉蝶，均从蛹内羽化，单寄生。也发现作为重寄生蜂寄生于广黑点瘤姬蜂、松毛虫黑胸姬蜂、黑足凹眼姬蜂、螟蛉悬茧姬蜂和螟蛉脊茧蜂(中国寄主新记录)，从茧中育出，也是单寄生。

形态特征

雌蜂体长约10mm，前翅长约6.5mm。体黑色；触角鞭节7～9节，上面白色；小盾片、中胸侧板后方(小盾片前缘的切线以后)、后胸侧板、并胸腹节及第1腹节(除后缘)橙红色；腹部第1、2节背板后缘及第7、8背板中央白色。翅透明，翅痣及翅脉黑褐色，翅痣下方有一条褐色大斑几乎到达后缘成一横带。足大部黄赤色，前足基节至股节、中后足胫节或连股节端部、第1、2、5跗节和爪暗褐色至黑色；各足第3或3、4跗节白色。颜面宽约为中央长的1.9倍，具强而密的不规则皱状刻点，在两侧为细革状纹，唇基基半具刻点，端缘凹入且光滑。上颚在基部具刻状刻条，在端部光滑，2齿相等。颚眼距具细颗粒状刻点，为上颚基部宽度的0.7～0.8倍。额在单眼区下方有斜行的不规则皱纹，有一中纵脊，侧方散生一睦浅刻点，触角不光滑，具细横刻条。头顶大部分具极细刻纹，在单复眼后斜削；单复眼间距为侧单眼间距或侧单眼直径的1.6倍。上颊近于平滑，具小而稀的刻点。触角28节，长为前翅的1.2倍，鞭节基部稍细。前胸背板中央具粗糙横刻条，上方为不规则褶皱，前沟缘脊强，伸向上端后再转向中央。中胸盾片中叶中央和侧叶中央具细刻点，各叶边缘有细横皱，中叶后端为网状皱纹。小盾片具细皱，侧脊完整，后小盾片光滑。中胸侧板和后胸侧板满布粗糙皱纹，胸腹侧脊两侧均有短刻条，镜面区和腹板侧沟下方近于光滑，具细而浅的刻点。并胸腹节基横脊完整，中央向前稍弯曲，有短纵脊，无端横脊。侧突片状，明显。气门卵圆形。小翅室五角形，高为周围翅脉粗的5倍，两肘间横脉一般近于平行，第2肘间横脉弱。腹部第1节背板光滑，仅有少许刻点，侧观背面弧形，第2和第3节背板密布刻点，第4节背板刻点模糊，以下各节背板平滑并近于有光泽。产卵管鞘长为后足胫节的0.9倍。

雄蜂与雌蜂基本上相似，体长9mm，前翅长5.5mm；中胸盾片近于光滑，具细刻点；中胸侧板除上方有细皱外大部分平滑且带有光泽；第2～5节背板有明显刻点；触角黑色没有白带；前胸背板颈部上方、第3节背板端部，后足第2跗节有时白色。其余同雌蜂。

558. 螟蛉埃姬蜂 *Itoptectis naranyae* (Ashmead)

分布　辽宁、山西、陕西、江苏、上海、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、四川、台湾、福建、广东、海南、广西、贵州、云南；朝鲜、日本、俄罗斯、墨西哥、夏威夷。

寄主　大螟 *Sesamia inferens*、粘虫 *Mythimna separata*、稻金翅夜蛾 *Chrysaspidea festata*、稻毛虫 *Arsilonche albovenosa*、稻苞虫 *Parnara guttata*、台湾籼弄蝶 *Borbo cinnara*、银纹夜蛾 *Plusia agnaga*、接近稻田的烟田内的烟草夜蛾 *Heiocoverpa assulta*、斜纹夜蛾 *Prodenia litura* 等。国外以大蜡螟 *Galleria mellonella* 人工繁殖，取得成功。

形态特征

本种特征在于至少第1～4节背板赤褐色；后足胫节黄白色，两端黑色；后足跗节黄白色，各节端部淡褐色或褐色。

雌蜂体长8～13mm；前翅长5～9mm；但寄生于绒茧蜂的体长仅4mm。

颜面比复眼稍均匀隆起，向下稍收窄，下宽约等于中长，密布带毛细刻点，上方中央有缺口；唇基与颜面间有弧形凹痕，除基部具细刻点外大部分光滑且稍下凹，端缘圆；颚眼距约为上颚基部宽度的0.28；复眼在触角窝对过明显凹入；额平滑，触角洼小而不显；单复眼间距和侧单眼间距分别为侧单眼长径的0.8和1.3倍；头部在复眼之后明显收窄；触角长为前翅的0.83倍，25节，鞭节至端部稍粗，第1鞭节长为第2鞭节的1.2倍，端节约为前一节的1.5倍。前胸背板近于光滑，仅背缘和后缘有细刻点，前沟缘脊强；中胸盾片有细而稀的带毛刻点；无盾纵沟，小盾片馒形隆起，在基部有侧脊，后方刻点较粗；后小盾片具刻点；中后胸侧板刻点细而稀，近于光滑，后胸侧板下缘脊发达。并胸腹节有近于平行的中纵脊，在中央之后向外扩张而渐消失；纵脊之间及并胸腹节后方光滑，纵脊侧方具粗刻点；气门椭圆形，近于外侧脊，气门前方光滑，后方有极细刻点。小翅室五角形，受纳第2回脉约在中央；小脉对叉式；后小脉约在上方0.25处曲折。足粗壮；前足跗爪无基齿。腹部长约为头胸部之和的1.7倍，密布粗刻点，各节端缘近于光滑，至腹端部刻点渐弱近于光滑；第1节背板背中脊伸至中央，后方中央隆起；第2～5节各背板有一对瘤状隆起。产卵管直而粗壮；鞘长与后足胫节约等长。

头胸部黑色；须、前胸背板后角、翅基片黄色；触角赤褐色，其节间黑褐色；有时中后胸侧板和并胸腹节端部暗红褐色。腹部赤褐色，末端2～3节黑色，有时不黑。翅透明，翅痣基角黄褐色。其余部分及翅脉黑褐色。前中足黄色，股节上面色稍红；后足黄色，股节红褐色，股节端部、胫节两端，各跗节端部淡褐色至黑褐色；足有时上述黄色部位为赤褐色。

雄蜂与雌蜂相似，但腹部较狭窄；中后胸侧板和腹板、并胸腹节部分和全部赤褐色或暗赤褐色。

559. 花胫蚜蝇姬蜂 *Diplazon laetatorius* (Fabricius)

分布　黑龙江、辽宁、内蒙古、河北、山西、陕西、山东、河南、宁夏、甘肃、新疆、江苏、安徽、浙江、江西、湖北、湖南、四川、台湾、福建、广东、广西、四川、贵州、云南；广布全世界。

寄主　为多种食蚜蝇，产卵于卵或初龄幼虫，从蛹内羽化，单寄生。据国外记载寄主有：黑带食蚜蝇 *Epistrophe balteata*、短刺刺腿食蚜蝇 *Ischiodon scutellaris*、大灰食蚜蝇 *Syrphus corollae*、凹带食蚜蝇 *Syrphus nitens* 及狭带食蚜蝇 *Syrphus serarius* 等20多种。

形态特征

雌蜂体长5～7mm，前翅长4～6mm。

颜面宽约为长的2倍，刻点在中央拱隆部位较深，两侧较细而浅；唇基平，端缘中央有缺口；颚眼距为上颚基部宽度的0.6；上颚3齿，即上齿又分为2；单眼排列为矮三角形，侧单眼间距和单复眼间距分别为侧单眼长径的2.8倍和1.6倍；头部在复眼之后收窄；上颊侧观为复眼宽的0.6；触角长为前翅的0.81，18节，鞭节端部稍膨大，第1鞭节长为第2鞭节长的1.4倍，端节长为前一节的2.5倍。胸部密布细刻点；前胸背板颈部之后具短刻条；盾纵沟仅在前方明显；小盾片方形、拱隆，刻点稍粗而稀；中胸侧板腹板侧沟在前半明显，镜面区光滑；后胸侧板中央隆起，近中足基节处有凹洼，近外侧脊处有短刻条。并胸腹节具强脊；中区和基区近方形；端横脊明显，此脊之间具皱状刻点，此脊之后多不规则皱状刻条；端区陡斜具从端部发出的“V”形的脊。前翅无小翅室；肘间横脉稍短于肘脉第2段；小脉对叉式；后小脉在下方1/3处曲折。腹部扁平，第1～3节背板具皱状粗点，近后缘有明显横沟（第1、2节横沟内有纵刻条），其后各节近于光滑，至端部略侧扁；第1节背板长约等于端宽，近基侧角突出，背中脊达于横沟，后端近于平行，侧观在中央拱隆成一角度。产卵管鞘短，不露出腹端。

头胸部黑色；唇基、上颚（端齿褐色）、复眼内缘纵条、前胸后角、中胸盾片两侧前方、小盾片及后小盾片均黄色；触角鞭节黄褐色，柄节和梗节黑褐色。足黄褐色；前中足转节及后足第2转节黄色；后足胫节基部及0.55～0.75一段黑褐色，其间黄白色，端部0.25赤褐色；后足跗节及中后端跗节黑褐色。翅透明，翅脉及翅痣褐色，但翅痣基部黄。腹部第1节背板后方或全部、第2～3节背板赤黄色，其余背板黑褐色。



图 2-296　斜纹夜蛾盾脸姬蜂

560. 斜纹夜蛾盾脸姬蜂 *Metopius rufus browni* Ashmead(图 2-296)

分布　江苏、浙江、江西、湖北、四川、台湾、福建、广东、广西、云南;蒙古、朝鲜、日本、菲律宾、印度。

寄主　在国内已知斜纹夜蛾 *Prodenia litura*、粘虫 *Mythimna separata*、稻苞虫 *Parnara guttata*,从寄主蛹内羽化,单寄生。

形态特征

本种特征是颜面触角间的三角形突起上有一中脊;上颚无下齿(亚属特征)。腹部第 1 节背板侧观均匀弧形,没有明显的角度;翅尖有一褐色斑点。

雌蜂体长 12.7～14.5mm;前翅长 8.0～9.3mm。

颜面和唇基合并,其长为宽的 1.1 倍,脸盾长约为宽的 1.2 倍,缘脊强,盾区表面稍凹,中央刻点较密,下端微尖或钝圆,触角间突起狭三角形,有一发达的中脊,其端部有一圆凹;颚眼距为上颚基部宽度的 0.4;额上部具条状刻点,下部为刻条;单复眼间距和侧单眼间距分别为侧单眼长径的 1.33 倍和 2.0 倍;侧单眼外方有一小凹陷;触角 56～58 节,第 1 鞭节长约为第 2 鞭节的 1.5 倍。前胸背板具粗刻点,在发达的前沟缘脊后方光滑,有斜生的刻条;中胸盾片密布粗网状刻点,在中央后方尤大,无盾纵沟;小盾片刻点粗密,缘叶发达,其后端向后甚突出;并胸腹节分脊多少存在,在基半明显;中纵脊在基半强,而端半弱或消失;中区与基区合并,前宽后窄,后缘消失,在基部有时有 1 中纵脊。前翅小翅室大,菱形,受纳第 2 回脉在中央外方;小脉在基脉外方,其距离约为小脉长度的 0.25～0.4;后小脉在上方 1/3 处曲折。后足股节长为厚的 2.4～2.9 倍。腹部较狭窄;第 1 节背板背中脊强,至后方弱或消失,背板中段具强刻点,端部具纵刻条,或者刻点弱、或者刻条弱或者两者均弱;背板侧观为均匀弧形;第 2 节背板长约为宽的 0.9～1.0,满布粗网纹;第 3～5 节背板向端部渐宽,而网纹渐小而弱。

体黑色,有时头胸部多少黄褐色至暗褐色;脸盾、触角间突起、额眶、须、前胸背板上缘、胸腹侧脊上方大斑、翅基下脊、小盾片端半及前侧方的脊、后小盾片、并胸腹节的一对斑点,均黄色。触角红褐色,其柄节和梗节前面黄色。腹部每一节背板均两色,基部暗褐至黑色,端部黄色,前 4 节黄色部位占 1/3～2/3 不等,第 5～6 节为狭条。足褐色;前中足股节端部、前中足胫节和跗节淡黄色至黄褐色;后足股节在端侧方有一黄点。翅透明,在近翅尖处有一烟褐色大斑。

雄蜂较雌的细长,基本相似。主要不同之处有:脸盾稍长于雌;体色较雌的为暗;唇基、上唇和上颚黄色;后足股节除两端外为黑色。

561. 褐斑瘦姬蜂 *Dicamplus reliculatus* (Camcrton)(图 2-297)

分布　广西、广东、四川、云南。

寄生　大型鳞翅目昆虫。

形态特征

体长约 22mm。大体黄褐色。单眼、复眼、上颚端齿黑色。腹部第 3 背板、第 5 背板以后两侧缘及第 6～7 节腹板黑褐色。翅痣黄褐色，翅脉黑褐色，前翅无毛区内三角形基骨片赤褐色；另一小骨片浅黄褐色。单眼大，与复眼几乎相接。上颚两端齿等长。盾纵沟仅前方明显。并胸腹节有基横脊，该脊前方具细刻点，后方具网状皱脊。前翅小脉稍内叉，后翅有翅钩 9 根。腹部侧扁，向下呈弯弓。产卵管不超出腹末。



图 2-297 褐斑瘦姬蜂

二、小蜂科 Chalcididae

体常小，2～7mm。体大多数为黑色，粗短，无金属光泽，极少数具红或黄色斑纹。头、胸部具粗刻点。雌蜂触角 13 节，分柄节，常具环节、索节和棒节。胸部盾纵沟明显。翅宽大，翅脉简单。后足股节特别胀大，腹面大多具齿，胫节弯曲呈弓形。腹部具短形腹柄，腹端尖，产卵管位于腹下端，直线形，少数长形，为多种昆虫幼虫及蛹的外部和内部寄生虫，有一次以至四次重复寄生现象，但一般均为一次或二次重复性寄生。

主要寄生于鳞翅目的蛹和鞘翅目的幼虫和蛹。也有些寄生于膜翅目，在双翅目幼虫营一次性寄生。

562. 广大腿小蜂 *Bradhymeria lasus*（Walker）

分布 河南、福建、河北、北京、天津、山东、陕西、江苏、上海、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、四川、台湾、广东、广西、贵州、云南。

寄主 棉铃虫、烟青虫、粘虫、金翅夜蛾等蛹。

形态特征

雌蜂体长 5～7mm。体黑色，翅基片黄色，基部红褐色。股节黑色，端部鲜黄色。后足胫节乳黄色，腹面中部黑或红黑色。头部与胸部等宽。无眶前脊。额洼宽为复眼间距的 2/3，达前单眼。眶后脊明显。触角向端部不渐粗，柄节不达前单眼。小盾片隆起，端部平展上翘，浅凹，不双叶状。前翅缘脉长约为亚缘的 1/2，后缘脉长为缘脉的 1/3，稍短于痣脉的 2 倍。后足基节内腹侧有一突起。腹部短，卵圆形，稍窄于胸部。第 1 背板光滑；第 2 节背板具小刻点，基部背侧区有一些明显的具毛刻点；第 6 背板具密而颇大的具毛刻点和细刻点。

雄蜂体长 3～5mm。触角索节腹面有毛感觉器，后足基节内腹侧无突起。卵香肠形，长约 1mm，头部一端较宽，具一小钮扣状突起。成蜂羽化后需在寄主于蛹中，停留 1～2 天，然后从蛹中咬孔外出，前

者称真羽化，后者称次羽化。

563. 无脊大腿小蜂 *Brachymeria excarinata* Gahan

分布 安徽，其它省也常见。

寄主 鳞翅目小蛾类的蛹，绒茧蜂、长距茧蜂和寄蝇等。

形态特征

雌蜂体长 3～4.5mm。体黑色。翅基片黄色。后足股节黑色，端部黄色。后足胫节大部黑色，亚基部有一大小不等黄斑，端部有一较长的黄斑。头与胸等宽或稍宽，具不太明显的眶前脊，无眶后脊。额洼占复眼间距的 1/2，达前单眼。右上颚具 3 枚尖齿。柄节不超过前单眼，端部 1/3 较细。小盾片末端圆。翅透明，缘脉长约为亚缘脉的 1/2 或稍长，后缘脉约为缘脉长的 1/3～2/5，约为痣脉长的 2 倍或稍长。腹部稍长于前胸背板、中胸盾和小盾片长之和，末端较尖。

雄蜂体长 2.8～3.3mm。触角索节腹面具感觉器。

564. 次生大腿小蜂 *Brachymeria secundaria* (Ruschka)

分布 河南、福建、山东、陕西、江苏、上海、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、四川、台湾、广东、广西、贵州、云南。

寄主 烟夜蛾小茧蜂、棉铃虫齿唇姬蜂等。

形态特征

雌蜂体长 3.6mm。体黑色。翅基片黄色或微褐。后足胫节黑色微红，基部和端部黄色。无眶前脊；眶后脊明显。额洼占两复眼间距的 2/3，不达前单眼。柄节不超前单眼；梗节长、宽几乎相等。小盾片端部圆形，并胸腹节几垂直。前翅缘脉稍短于亚缘脉的 1/2，后缘脉长稍小于缘脉的 1/3，为痣脉长的 2.5 倍。腹部卵圆形，与胸部等宽。

雄蜂体长 2.4～2.8mm。翅基片暗褐或淡黄色，基部暗褐色。触角索节腹面具毛状感觉器。为次寄生。

三、长尾小蜂科 Torymidae

体中等或大形，较细长。大多有金属绿、蓝、金黄和紫等色泽。雌蜂有长产卵器，故名。触角 13 节，棒状；大都有环节 1 节，但有的不明显，极少为 2～3 节。前胸背板有时比较长，中胸盾侧沟明显或不明显。小盾片有时具一明显的系(横)沟。并胸腹节有时具中脊或分支脊。后足基节长而大，后足股节常胀大，有时腹面具齿。翅发达，缘脉长，后缘脉和痣脉常短，有时翅痣肿大呈钮扣状，有时翅面具暗色斑。腹部有时似具细柄，侧面观雌蜂略呈三角形。

全世界已知约 1 000 种，大多数种类为初寄生，常寄生于各种造瘿昆虫中，少数种类为重寄生，寄生于鳞翅目蛹的寄生昆虫中，也有的寄生于螳螂的卵鞘中。有些为植食性，如肿痣小蜂亚科中的肿痣小蜂属 *Megastigmus* 除少数为食虫性外，大多为植食性，常为害植物的种子，特别是针叶树的种子。寄生性种类对抑制害虫的种群数量有一定的作用。

565. 中华螳小蜂 *Podagrion chinensis* Ashmead

分布 江苏、浙江、江西、广东、四川、云南；日本。

寄主 于中华螳螂和广腹螳螂。

形态特征

雌蜂体长 3.0～3.5mm，头、胸部深铜褐色，具紫色光泽，腹部大部和后足股节红褐色。触角棒节黑色，环节 1 节，棒节宽，3 节。前翅亚缘脉比缘脉稍长，后缘脉稍长于痣脉。后足股节腹面的齿数有 6、7、

8、9 等 4 种类型。此外，还有部分个体一腿为 7 或 8 齿，而另一腿为 8 或 9 齿的混合型。腹部产卵器稍长于体，约 5mm。并胸腹节具"人"形脊。

雄蜂体长 3mm 左右，触角柄节红褐色，余暗褐色，后足股节黄褐色，触角较雌蜂细长，棒节较窄。后足股节腹面齿数有 4、5、6、7 等类型，但常以 4 齿为主。

雌、雄蜂原生齿 3 和 4 较靠拢，尤以雄蜂更明显，有时基部相连仅端部分开。雌雄第 4 齿常较小。

生物学特性

寄生于中华螳螂和广腹螳螂卵鞘中。中华螳螂的卵鞘寄生率平均为 24.67%，卵粒寄生率平均为 17.16%。广腹螳螂的卵鞘寄生率平均为 2.72%。在江西一般为 1 年发生 1 代，成蜂于 4 月至 5 月中、下旬发生。

566. 广腹螳小蜂 *Podagrion philippinense cyanigrus* Habu(图 2-298)

形态特征

雌蜂体长 2.7～3.0mm。体蓝黑色，腹部有紫色光泽。触角红褐色，棒节暗褐色。足胫节和跗节黄褐色或红褐色。棒节宽，3 节。前翅亚缘脉比缘脉稍长，后缘脉长于痣脉。后足股节腹面齿数有 6、7、8、9 等类型。

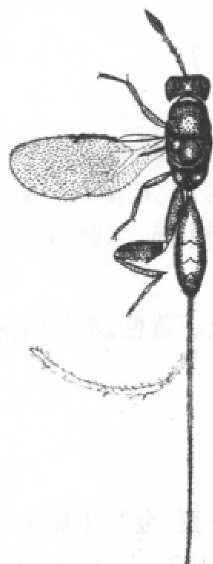


图 2-298　广腹螳小蜂

雄蜂触角色较浅，棒节较窄，3 节。后足股节腹面齿数有 4、5、6、7 等类型，常以 5 齿和 4 齿为主。还有少数个体一腿为 5 齿而另一腿为 6 齿的混合型。雌、雄蜂的原生齿 3 和 4 均明显分开，雌蜂第 4 齿常不比第 3 齿短小。并胸腹节具"人"形脊。产卵器稍长于体。

生物学特性

寄生于广腹螳螂和中华螳螂的卵鞘内。广腹螳螂的卵鞘寄生率平均为 25.58%，卵粒寄生率平均为 28.51%。对中华螳螂的卵鞘寄生率平均为 16.10%。成蜂于 5 月下旬采到。1 年发生 1 代。

567. 无环螳小蜂 *Pachytomoides hornianus* Masi

分布　广西；日本。

寄主　螳螂(种名不明)。

形态特征

雌蜂体长 3.8～4.7mm。头、胸部蓝绿色，足除基节近黑色有紫色金属光泽外，余均褐或红褐色，腹部背面红褐色，腹柄红色，腹基部和端部黑褐色，基部有明显蓝紫色金属光泽。触角褐色，棒节红褐色；

翅基片红褐色，前翅微烟色，痣脉附近褐色。头部与胸部等宽或稍宽，额洼顶部达前单眼。触角柄节稍长于第4和第5节长之和。第3节长稍大于宽，非环状。棒节宽，等于第5～10节长之和。并胸腹节具不规则脊，无"人"形脊。前翅缘脉长几乎与亚缘脉相等，痣脉较细长，渐曲，端部渐胀大。后缘脉长为缘脉的1/3。后足基节圆柱形，侧面观长为宽的4倍。后足股节基部极窄，腹面齿数有7、8、9、10等类型。第3齿尖，第4齿最大，第3和第4齿之间常强凹入。后足胫节基部常强弯曲。腹柄明显，背面中部有1薄扁脊，侧缘呈脊状。产卵器长8.5～9.0mm，约为体长的2倍。

雄蜂体长3.5mm左右。触角较细长，柄节黄褐色。索节各节长均大于宽。棒节白色，3节，稍长于前2节之和。后足股节腹面以6齿为主。

生物学特性

寄生于螳螂卵鞘内(采于油棕上)。

四、姬小蜂科 Eulophidae

成蜂体小，常1～3mm，一般为蓝黑色，有金属光泽。有些为黑色或黄褐色。体骨化弱，死标本常凹曲。因跗节为4节，故名也为寡节小蜂。触角索节大都为4节，雄常具分支。盾侧沟大都明显。小盾片背面有时有2条纵沟。三角片常向前凸出，致使中胸盾侧片后缘凹陷。

本科是小蜂总科中的一个大科，种类多，食性广，能寄生于各种昆虫的各个虫期，有初寄生、重寄生和三重寄生，寄主有食叶害虫、潜叶害虫、枝干害虫和皮部害虫等，有些为植食性、共生性和寄居性种类。有的寄生性种类是农林害虫的重要天敌，对寄主的种群数量有很好的抑制作用，常用来防治介壳虫及舞毒蛾。

568. 瓢虫柄腹姬小蜂 *Pediobius foveolatus* (Crawford)(图2-299)

分布 北京、山西、湖北、江西、广东；印度、巴基斯坦、日本、墨西哥、美国(引入)。

寄主 28星瓢虫、墨西哥豆瓢虫等植食性瓢虫的幼虫和蛹。

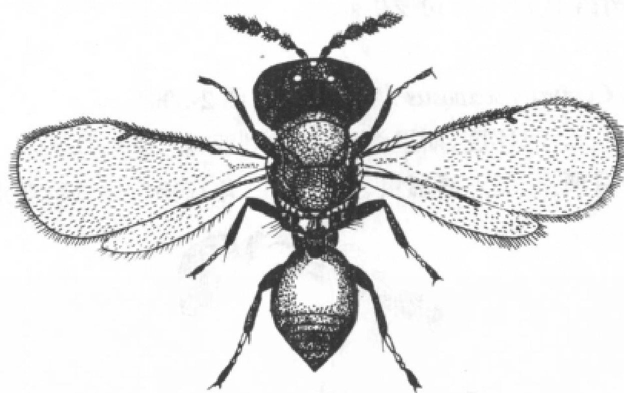


图2-299 瓢虫柄腹姬小蜂

形态特征

雌蜂体长1.5～1.8mm。头上部蓝绿到蓝黑色，额叉上之三角区有青铜色光泽，额叉下与头上部同色，唇基和触角蓝绿色，柄节和梗节色颇暗；胸部和并胸腹节两侧暗蓝绿色，具铜黄色和青铜色光泽，并胸腹节背面鲜蓝绿色。腹部暗黄铜色到黑褐色，第1腹节背板基部2/3蓝绿色，其后各节背板后缘鲜绿色，足暗蓝绿色，跗节淡黄色。体色有一定的变化，多数学者认为这种变化仍属于本种变异范围之内。头部宽为长的2.5～3.0倍。单眼略呈钝角三角形排列。头部刻点颇粗，但侧单眼两侧及后部较细。复眼被毛。触角柄节长为宽的6倍，第1索节长约为宽的2.5倍，第3节方形，各节明显具细柄。盾侧沟前部明显，后部变宽成卵圆形，内缘界线清楚，外缘较模糊，中具鬃1根。胸部具网纹，中胸盾前部网眼

略呈横形。小盾片前部之网眼成纵形，较细，后部较宽大。并胸腹节2条亚中脊向后渐分开，脊间光滑，常具1条弱而不明显的中脊。颈状部甚隆起。并胸腹节后部截形或浅凹入。腹柄长宽相等，端缘脊起，具细网纹，有时具短纵脊。第1腹节背板约为腹长的1/2，具细网纹，以后各节具极细网纹或条纹。后缘光滑。后足胫节距弯曲，长度超过基跗节之端部。翅缘脉长为亚缘脉的1.5倍，痣脉甚短，后缘脉长于痣脉。

生物学特性

瓢虫柄腹姬小蜂寄生于28星瓢虫幼虫体中，尤喜寄生于3、4龄幼虫，在南昌室内5月下旬至12月上旬可繁殖11代，每代需12～46天。据野外调查，自然寄生率6月份平均为28.47%，而以7月份最高，平均达64.5%。7月中旬由于高温的影响，寄生率急剧下降。成蜂在室内8℃、11℃、14℃下贮存10天，雌蜂的产卵能力、寄生幼虫数、寄生率与对照相比无显著差异，贮存18天后，蜂的产卵能力明显下降，25天后无寄生蜂羽出。

569. 植食瓢虫啮小蜂 *Comyzus ovulorum*（Ferriere）

分布　江西；印度、斯里兰卡、澳大利亚。

寄主　28星瓢虫卵。

形态特征

雌蜂体长1.6mm左右，蓝黑色，有金属光泽。触角柄节，股节端半部、胫节和跗节黄褐色，余暗褐色。触角梗节小，几乎圆形。索节3节，长稍大于宽，长方形。棒节3节，末端尖。胸部长稍大宽，背面隆起，中胸盾侧沟明显。中纵沟后部可见。小盾片具亚中沟。并胸腹节较长，具中脊和明显网纹。前翅亚缘脉明显比缘脉短，无后缘脉，翅面无毛区下部封闭。腹部稍长于胸部，末端尖，产卵器稍露。

雄蜂体长约1.07mm。体较短。触角较细长，索节4节，第1索节较短。触角和足色较浅。腹部稍短于胸，两侧几平行，末端较钝。

生物学特性

寄生于28瓢虫卵，在南昌于7～9月份发生。

570. 食蚜瓢虫啮小蜂 *Comyzus scaposus*（Thomson）（图2-300）

分布　山东、河南、江西、云南；印度，斯里兰卡，澳大利亚，新西兰，欧洲。

寄主　七星瓢虫、四斑月瓢虫、红点唇瓢虫、异色瓢虫、龟纹瓢虫等食蚜瓢虫和其它食蚧瓢虫。

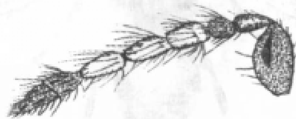


图2-300　食蚜瓢虫啮小蜂触角

形态特征

雌蜂体长1.4～1.7mm。蓝黑色有金属光泽。触角、后足胫节中部及翅脉黑褐色，足胫节及跗节褐色。头横形，无后头脊。单眼成锐三角形排列。复眼小，无毛。触角着生复眼下缘连线的上方。触角柄节长达前单眼，梗节长大于宽，但较第1索节稍短。索节3节，长均大于宽的1.3倍左右。棒节3节不特宽，长等于前2索节长之和，末端较尖。前胸短，无横脊。中胸盾侧沟及小盾片上1对纵沟明显。后胸盾短而圆，光滑。并胸腹节具中脊，其后端向两侧分开绕向气门成环形。两侧区光滑。前翅缘脉长约为亚缘脉长的1.5倍，为痣脉长的3倍，无后缘脉。腹短而圆，末端较钝，产卵器隐蔽或稍突出。几无腹柄。

雄蜂体长1.3mm左右。触角柄节较细长，梗节稍长于第1索节，第4索节最长，索节上具长刚毛，刚毛长常超过本节之长。柄节黑色，索节鲜黄褐色，棒节黑褐色。

生物学特性

食蚜瓢虫啮小蜂寄生各种食蚜和食蚧瓢虫的幼虫和蛹中。在江西于6～7月份发生。

571．两色稀网姬小蜂 *Euplectrus bicolor* Swederusslat（图2-301）

分布　黑龙江、辽宁、吉林、山东；英国、瑞典、前苏联（远东部分）。

寄主　粘虫幼虫、山杨麦蛾幼虫等。

形态特征

雌蜂体长1.6～2.5mm。体黑色，具油光并显青铜色光泽，触角、口器、触角窝以下颜面均黄褐色。翅基片、翅脉、足、腹背靠近基部一倒"T"形或三角形的斑纹以及腹面除边缘外，均黄褐色。头胸及腹末的长刚毛及翅与足上的毛均呈黄色。复眼朱红色，单眼琥珀红色。头横形。单眼呈矮三角形排列。侧单眼至复眼边缘的距离约等于侧单眼直径的2倍，侧单眼之间的距离约前者的1.5倍。后头脊锐。头正面观三角形，复眼突出而后颊收缩。触角着生于复眼下缘连线上，触角洼不显著，柄节高过头顶；梗节长约1.5倍于宽，背面具黑色粗刚毛2根；环状节2节，短小；索节4节，长均大于宽，第1索节最长，长约为宽的3倍，以下渐稍短，第4节仍2倍于宽；棒节2节，稍长于第1索节。唇基呈狭窄的横片状，前端横截。胸部较头略宽。前胸前缘具点刻横脊，其后端较光滑具粗长刚毛3对。中胸宽大于长，盾侧沟明显。中胸盾具粗网纹及粗长刚毛3对（位于前后端及两侧各1对），盾侧片及小盾片各具长粗刚毛2对。小盾片比中胸盾片长，前窄后宽，具纵走网状刻纹，末端光滑。并胸腹节较平坦光滑，具中脊和褶，其后端相汇合，但不呈颈状。前翅长过腹末甚多，亚缘脉:缘脉:后缘脉:痣脉等于20:24:9:9，肘室具纵走毛一列。足长大，后足胫节末端具2距，内距长于第1跗节。腹短于胸，具腹柄，前窄后宽呈盾状扁平，背面中央低两侧高，腹柄横大于长，具粗刻点纹，腹光滑，第1腹节最长，占腹长4/5以上。以后各节都隐蔽，产卵器鞘及尾突略外露。

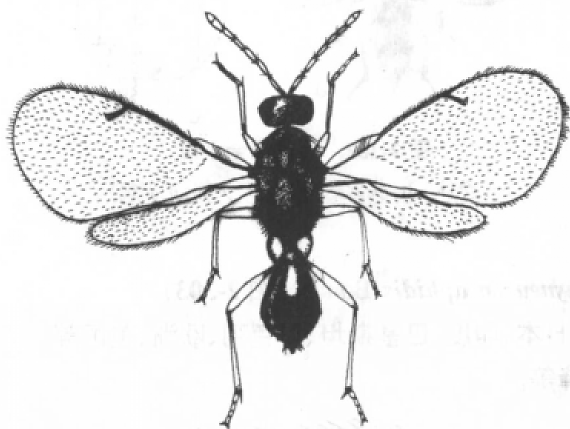


图2-301　两色稀网姬小蜂

雄蜂体长1.3～1.9mm。体黑色有油光，头胸具青铜色光泽。触角柄节、足基节、转节及股节浅黄色，触角窝以下至口缘部分、翅基片、翅脉及足均黄白色或浅黄褐色。腹部末端暗红褐色。体较小，体黄色部分浅且位于腹近基部的梯形斑纹较大而显著。腹相对较雌为长。

五、金小蜂科 Pteromalidae

体小形，长1～3mm。多为金属蓝绿色，常具铜色光泽。复眼大。触角13节，环节常2～3节。上颚内侧具3～4齿。头、胸部密具网纹，胸部大，稍隆起。盾侧沟不完全。有容纳中足的中胸侧板沟。小

盾片大。并胸腹节常具亚侧脊，纵行于气孔附近，也称褶或侧褶。后部常延伸成一个窄而凸起的颈状部。后足胫节距 1 枚，稀 2 枚。跗节 5 节。腹部椭圆形，无明显的柄。产卵器短。

金小蜂科昆虫颇活泼，能走善飞，多为寄生性种类。寄主广泛，有鳞翅目、鞘翅目、双翅目、膜翅目等昆虫。寄生对象有幼虫、蛹或卵。也有些为次寄生，有时在防治害虫上发生重大作用。本科是一个大科，广布世界各地，已知有 1 500 余种。

572. 绒茧蜂金小蜂 *Triohomalopsis apanteloctena* (Crawford)(图 2-302)

分布 吉林、辽宁、江苏、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南；印度。

寄主 各种绒茧蜂、姬蜂、茧蜂、稻负泥虫、寄蝇等。

形态特征

雌蜂体长约 2mm。体绿或蓝绿色。复眼、单眼赤褐色。口器、触角柄节或包括梗节基部、翅基片及足基节以外的其余部分黄褐色，触角鞭节暗褐色。头、胸部具粗刻点。唇基下缘中央深凹入，其条刻深达复眼下缘和颚眼沟。上颚均 4 齿。头背面观较长，宽为长的 1.85～1.95 倍。后颊长为复眼长的 0.4～0.5 倍。后头脊尖锐，中部强凹曲。触角间之距离等于其直径。触角梗节与鞭节长之和为头宽的 0.8～0.93 倍。第 1 索节方形。前胸背板横脊不明显。小盾片具系沟。前翅缘脉长为痣脉的 1.5～2.1 倍。腹部长为宽的 1.7～2.0 倍。

生物学特性

据南昌调查，于 7 月下旬在弄蝶绒茧蜂中的寄生率达 95%，发生期比绒茧蜂羽化迟 4 天左右。在负泥虫中的总寄生率为 52%。

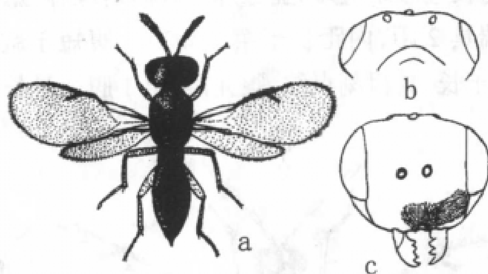


图 2-302 绒茧蜂金小蜂

a. 全体 b. 头部后头观 c. 头部(正面观)

573. 蚜宽缘金小蜂 *Pachyneuron aphidis* Bouche(图 2-303)

分布 河南、江西；朝鲜、日本、印度、巴基斯坦、以色列、欧洲、美国等。

寄主 各种蚜虫和蚜茧蜂等。

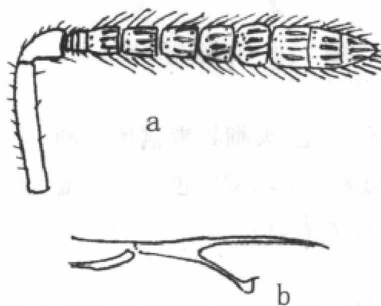


图 2-303 蚜宽缘金小蜂

a. 触角 b. 前翅翅脉

形态特征

雌蜂体长1.1～1.6mm。头胸部黑色。腹部黑色具绿或蓝色光泽。触角柄节黑色微具金属光泽。梗节和鞭节暗褐色。足基节同体色。股节暗褐色,端部黄褐色。胫节黄褐色,中部常暗色。跗节黄褐色。唇基前缘强突出,中部圆。触角环节3节,第3环节长几等于第1、2环节长之和。鞭节长约等于两复眼间之距离。第1索节接近方形,稍短于第2索节长;第2索节长稍大于宽,第5索节方形。胸部背面强隆起。并胸腹节具细网纹,扁平,无隆起或脊,但偶尔在颈状前之低凹区有1对短而弱的脊。基窝小,缺中脊。前翅缘脉长约为其最宽处的2.7倍。基室裸,下开放,透明。腹柄长不大于宽,相当光滑。腹部圆,长稍大于宽。

雄蜂体长0.7～1.2mm。触角环节2节。鞭节丝状,长约等于头宽,具长毛。索节长均大于宽。有时第1索节短于以后各节,方形。前翅缘脉长为其最宽处的2.3～2.7倍。小标本的足基节偶尔暗褐色具弱金属光泽。股节暗褐色,端部色较浅。

574. 食蚜蝇宽缘金小蜂 *Pachyneuron umbratum* Delucchi

分布　北京、江西;朝鲜、日本、欧洲等。

寄主　多种食蚜蝇蛹。据记载,也寄生于蚜茧蜂、跳小蜂等蚜虫和蚧虫。

形态特征

雌蜂体长1.5～2.4mm。头胸部暗绿色到蓝绿色。触角暗褐色。柄节黄褐色,端部暗色。足黄褐色,基节与胸部同色。股节多少有点烟褐色,有时全为白色。头甚宽于胸,后颊后缘不锐。唇基突出部之前缘中央稍凹。触角柄节达前单眼,梗节与鞭节长之和稍小于头宽。梗节稍长于第1索节,第1索节长稍大于宽,有时方形。第6索节长稍大于宽。中胸具颇粗网纹(特别是后部)。小盾片长、宽约相等,具细网纹。并胸腹节前、后部常具弱脊和细网纹,中脊有时前端不明显,中部叉状。褶由基窝显示,在基窝和气孔沟间区常稍隆起,有时由于隆起而使褶更明显,隆起表面光滑或具弱网纹。颈状部明显,光滑或具横刻纹。前翅缘脉稍长于痣脉。透明区下部开放。腹柄长稍大于宽。第1腹节背板占腹长的1/2。腹部甚短于胸,圆形。

雄蜂体长1.0～1.8mm。头、胸部绿至蓝绿色。触角黄褐色,柄节色较浅。足黄色,基节金绿色。柄节超过头顶。鞭节丝状,长常等于头宽,具长密毛。第1索节长为梗节的1.5倍,为宽的2倍。第6索节稍短于第1索节,长为宽的1.5～1.9倍,小型标本稍短。中胸盾和小盾片上的网纹常比雌蜂粗。腹部更窄,长甚大于宽。

575. 蚜茧蜂金小蜂 *Asaphes vulgaris* Walker

分布　据记载属广分布种,我国仅于河南省发现。国外分布于欧洲、冰岛、格陵兰等。

寄主　麦蚜茧蜂等多种蚜茧蜂,为多种蚜虫的寄生蜂。

形态特征

雌蜂体长1.8～2.0mm。体暗蓝绿色,局部有铜色及紫色光泽。复眼赭褐色。触角柄节同体色,梗节褐色末端火红黄色,索节至棒节青黑色,棒节末端黑褐色。足除基节同体色外火红色。翅微带茶褐色。腹部黑色带青蓝色,局部紫色具铜色反光。头顶、前胸背板、中胸盾及小盾片前半部具细网纹。头背面宽约为长的1.93倍,触角柄节长不达前单眼。梗节长约为宽的2倍。环节2节,第2环节长稍小于宽。索节各节均横形,至端部渐宽。棒节3节,长约等于前3节长之和。胸部稍隆起,中胸盾宽大于长。小盾片长、宽几乎相等。并胸腹节中脊不明显。前翅痣脉与缘脉几乎相等,后缘脉略长于痣脉。足细长,后足胫节距短于第1跗节,与以后4跗节几等长。腹部卵圆形,光滑,几与胸部等宽,腹柄长过后足基节,上具平行纵脊数条,腹末收缩,产卵器微突出。

雄蜂体长1.5mm。与雌大致相似,角柄节较细长,棒节稍宽。梗节末端及棒节火红色,第2环节最

宽处为长的1.5倍。第1、2索节方形或略横形。腹较短小,末端较宽略呈盾形,第1腹节长达腹长的1/2左右。

576. 米象金小蜂 ***Lariophagus distinguendus*** **Foerster**

分布　河北、浙江、广西、四川、云南。据记载属世界性种类。

寄主　米象、谷象、玉米象、药谷盗等许多贮粮害虫。

形态特征

雌蜂体长2.5~2.8mm。体蓝黑色。足除基节外,褐至暗褐色。触角、翅基片暗红褐色。头部近圆形。触角着生于颜面中部稍下。柄节达头顶。梗节和鞭节长之和稍大于头宽。第1索节长大于宽,棒节不明显膨大。颚眼距为复眼高的2/3。头顶宽为长的1.7~1.8倍。前翅端缘无毛。缘脉稍短于后缘脉。并胸腹节较长,中脊仅前端可见。后足胫节1距。腹部略长于胸而较窄,腹面脊状,末端略尖,产卵器微露。

雄蜂梗节和鞭节长之和明显大于头宽。鞭节被长毛。

577. 绿豆象金小蜂 ***Neocatolaccus mamezophagus*** **Shii** ***et*** **Nagasawa(图2-304)**

分布　江西;日本。

寄主　绿豆象、米象、药谷盗。据记载也寄生小米象(日本)。

形态特征

雌蜂体长2mm左右。体黑色,有紫色金属光泽,密被淡褐色细毛。触角柄节和环节黄红色;梗节和第3环节以上暗红褐色,略具紫色光。翅基片淡黄褐色。足基节同体色。股节暗红褐色,余黄红或浅黄色,跗节端部黑色。翅透明,翅脉红褐色。头、胸部具细密网纹。头明显比胸宽,横形,颊和后头较膨起,无后头脊。复眼较小,紫褐色,具极细毛。侧单眼至复眼边缘的距离略小于后单眼间之距离。单眼呈钝三角形排列。触角窝下明显膨起,唇基区前倾。触角着生于复眼下缘连线之上。柄节不达前单眼。梗节长稍大于宽。第1、2环节较窄,第3环节较宽,均呈圆盘状。索节各节几乎等宽等长,略方形。棒节3节,长约等于前2节之和,末端稍尖。鞭节各节均具感觉器。前胸背板短,无明显横脊。中胸盾侧沟仅前端具凹痕。小盾片宽略大于长,后部钝圆。并胸腹节短,长约为小盾片之半,中脊甚细但明显,颈状部宽,横形。前翅亚缘脉长于缘脉,缘脉几与后缘脉等长,痣脉长约为后缘脉的0.6倍,向端部渐粗,翅痣大,略呈方形。腹部几无柄,长椭圆形,干标本常皱缩。腹面基部常脊起,末端尖,产卵器外露有时较长。腹长约等于头胸部长之和。

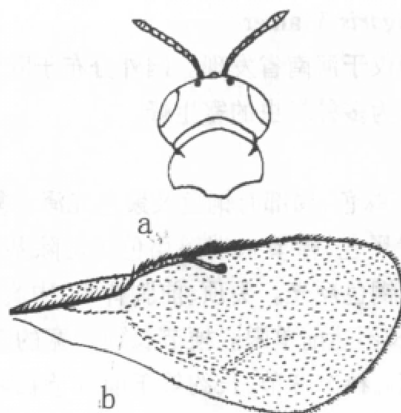


图2-304　绿豆象金小蜂

a. 头部和前、中胸　b. 前翅

雄蜂大小近雌蜂,但触角较细长,索节长稍大于宽,自柄节端部以上均暗黄褐色。腹基部较窄有一

黄褐色斑。

生物学特性

绿豆象金小蜂是江西省1种很普遍的仓贮害虫(包括烟草)寄生蜂,于4～10月份均可发生。

578. 粘虫蛹金小蜂 ***Cyclogastrella leucaniae*** **Liao**

分布　云南。

寄主　粘虫蛹,多寄生。

形态特征

雌蜂体长2～3mm。体黑色,带蓝绿色,有铜色光泽。触角柄节、梗节褐色,近末端有一暗色环,鞭节黑色微褐。上颚黑至黑褐色。足基节同体色,股节及胫节中部黑褐色,其余浅褐色,跗节末端黑褐色。翅微烟色,脉黑褐色。头部宽为长的1.8倍左右。触角着生于复眼下缘连线上或稍低,柄节长达前单眼。梗节长达宽的2倍以上,约等于3个环节及第1索节长之和,索节多数长大于宽,末2索节几横形。棒节3节。无后头脊。复眼无毛。单眼呈钝三角形排列。唇基前端横截。前胸背板具很短而不明显的缘脊。中胸宽约为长的2倍,小盾片长、宽约相等。并胸腹节长达小盾片的2/3以上,具中脊和侧沟,但后部无颈状部。头、胸及并胸腹节均具网状刻点。前翅后缘脉较痣脉略短,缘脉约为痣脉的1.5倍。翅前缘自痣脉至端部无缘毛,前缘室具1纵列刚毛。足胫节末端均具1短距,长约为第1跗节之半或更短。腹部无柄,圆或卵圆形,常短于头胸之和或短于胸部,背、腹面扁平,产卵器隐蔽或微露。

雄蜂体长2.3mm。与雌蜂相似,惟体绿色,带铜色金光。下颊区、口缘、前胸背板两侧、胸腹侧片、三角片、后胸、并胸腹节、足基节及腹部带紫色。触角着生处较高。柄节火红褐色,梗节及索节红褐色,棒节黑褐色。触角较细小。足除基节同体色外火红褐色。腹圆形较胸部短,近基部第2节中央有一浅黄褐色斑,呈横带状。

六、跳小蜂科 Encyrtidae

本科是小蜂总科中一个大而有重要经济意义的科。体小而粗短。体长0.25～6.00mm,一般为1～2mm。触角大都11节,无环节,柄节常宽扁。头似透镜状。上颚具1～4齿。中胸背板隆起一致。盾侧沟缺或很浅,三角片横形,内角相接。小盾片大,后胸背板和并胸腹节常短。中胸侧板常膨起,有光泽,无凹陷和粗刻纹。中足为跳跃足,跗节和基跗节胀大。前翅缘脉和后缘脉极短,有些种类翅缩小。腹部具不明显的宽柄。腹末臀侧突的长毛常向腹部背侧前移,致使腹部各节背板后缘中部向后延伸呈叶片状。本科触角形状变化大,雄常具长毛。

本科昆虫常寄生于其它昆虫的卵、幼虫或成虫。特别是寄生为害农、林植物的介壳虫,许多种类对抑制害虫种群数量和保持生态平衡有很好的作用。

579. 斑翅多胚跳小蜂 ***Litomastrix maculata*** **Ishii**

分布　江西;日本。

寄主　斜纹夜蛾、银纹夜蛾幼虫。

形态特征

雌蜂体长0.87mm。体黑色,中胸盾和小盾片端部有绿色光泽。小盾片、三角片和中胸侧板具微紫色光泽。触角褐黑色。前翅透明,紧接缘脉下有淡烟色斑。前、中足股节端部,各胫节基部和距黄白色。前、中足跗节淡褐色,后足跗节褐色。头顶宽为头宽的1/2。单眼呈钝三角形排列。后单眼至复眼边缘和头后边缘的距离等于后单眼直径。上颚明显3齿,基齿较大。柄节细长,梗节长稍大于其端部宽的2倍,等于第1～3索节长之和,索节向端部渐宽、渐长,第1索节长等于宽。棒节不分节,端部斜截,长等于前5节长之和。前翅亚缘脉、缘脉、痣脉和后缘脉之比为24:3:4:2。亚缘脉上约有10根毛。中足胫

节端部约 4 根刺。头、三角片和中胸侧片具细网纹，中胸盾网纹较粗，小盾片具纵形粗网纹。

生物学特性

在江西于 7～9 月份发生。

580. 食蚜蝇跳小蜂 *Syrphophagus nigrooyaneus* Ashmead(图 2-305)

分布 江西；日本。

寄主 食蚜蝇蛹。

形态特征

雌蜂体长 1.6mm。体黑色，具绿色或紫色金属光泽。足股节和胫节端部、跗节淡黄色，跗节端部黑褐色。翅透明。复眼裸，单眼呈钝三角形排列。触角着生于近唇基处，柄节稍短于索节之和，梗节甚长于第 1 索节，第 1 索节明显长大于宽，第 2 索节长宽相等，第 3 索节宽稍大于长，其余索节明显横形，棒节稍短于前 4 索节之和，宽几与第 6 索节相等(干标本则棒节明显宽于第 6 索节)。上颚 3 齿。中胸盾和小盾片长之比为 17∶15。中足胫节距与基跗节等长，干标本胸长与腹长之比为 33∶23。产卵器稍突出。前翅痣脉约与缘脉等长并长于后缘脉。雄蜂体长约与雌蜂相等，稍窄。中胸盾有较强绿色光泽。腹部稍长。

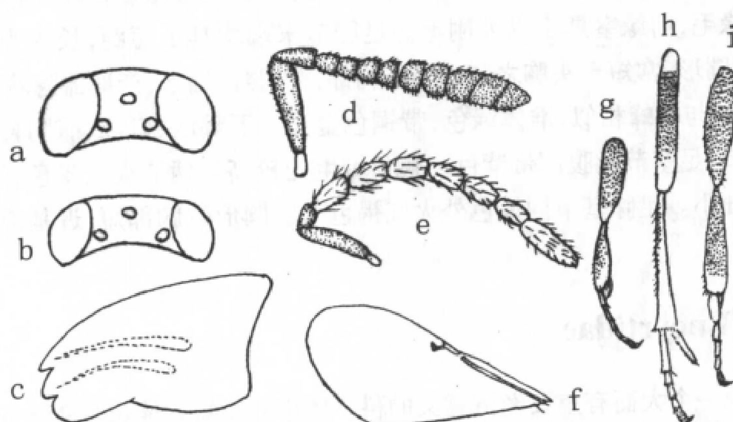


图 2-305 食蚜蝇跳小蜂

a. 头部背面(♀) b. 头部背面(♂) c. 上颚(♀) d. 触角(♀) e. 触角(♂) f. 前翅(♀) g. 前足(♀) h. 中足(♀) i. 后足(♀)

生物学特性

在江西于 6～8 月份发生。

581. 蚜虫跳小蜂 *Aphidencyrtus aphidivorus* (Mayr)(图 2-306)

分布 江西；欧洲。

寄主 是棉蚜等多种蚜虫的次寄生蜂。

形态特征

雌蜂体长 1.0mm 左右。体黑褐色，具蓝色光泽。腹部背面略紫色。触角褐色。胫节末端及跗节黄色。头横宽。单眼呈等边三角形排列。后头脊尖锐。触角着生于口缘上方附近。柄节细长。梗节显著长于第 1 索节。第 1～3 索节念珠状，小。第 4 索节长大于宽，其余索节向端部渐增宽。棒节 3 节，长等于第 3～6 索节长之和。前翅缘脉长为宽的 2 倍，略长于痣脉，后缘脉甚短。小盾片略长于中胸盾，末端圆。中足胫节距与第 1 跗节等长。腹短于胸。



图 2-306　蚜虫跳小蜂

582. 瓢虫隐尾跳小蜂 *Homalotylus flaminius* (Dalman)(图 2-307)

分布　浙江、江西、广东；日本，中亚细亚，欧洲，北非，美国，大洋洲。

寄主　七星瓢虫、大红瓢虫等幼虫和蛹。

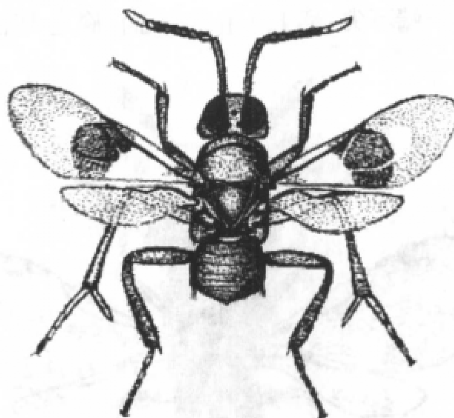


图 2-307　瓢虫隐尾跳小蜂

形态特征

雌蜂体长 2mm。体黑褐色，有时带红褐色。触角棒节、有时第 6 索节白色，其余黑色。中胸盾片蓝色。三角片及小盾片绿色。并胸腹节及腹部黑色具蓝色光泽。前翅中部有大黑褐色斑，并具蓝色金属光泽。足黑或浅黑褐色，中足跗节和距白色，后足黑褐色。头部卵圆形，头顶具大的圆形刻点。后头有锐脊，上颚 3 齿。触角着生于口缘附近，柄节长，柱状。梗节长大于宽，长于第 1 索节。各索节几乎等长。棒节不分节，常呈白或黄色，末端斜截。中胸盾片具一排排的白毛，小盾片长，三角形。前翅缘脉很短，几呈点状。后缘脉与痣脉较长，几乎相等。足细长，中足胫节距与第 1 跗节等长。腹部卵圆形，比胸短，产卵器隐匿。

生物学特性

在江西于 8～9 月份发生。

七、广肩小蜂科 Eurytomidae

本科头部前面观圆形或近方形。触角着生处近颜面中部，决不靠近口缘。唇基与颜面间无明显分隔。上唇不明显。触角节数变化大，常为 13 节。索节 4～6 节，最多 8 节。环节 0～3 节。棒节 3 节，分节常不明显。颚眼距宽，复眼高小于颚眼距的 2 倍。无后头脊，后头常深凹入。前胸背板窄于头部，方形。胸部常具粗而密的刻点。前翅缘脉短于亚缘脉。后足基节圆柱状颇长但不膨大。后足胫节 2 距。

跗节5节。腹部具柄，常侧扁而比胸窄得多。产卵器隐匿或微露。

本科许多种类寄生于造瘿昆虫。有的为植食性，为害植物种子和枝、茎，其中也有造瘿者。还有一些寄生于象鼻虫科、豆象科、鳞翅目的幼虫及膜翅目的有些种类，如绒茧蜂等。

583. 粘虫广肩小蜂 *Eurytoma verticillata* (Fabricius)(图 2-308)

分布　浙江、江西、湖南、福建、广东、贵州；日本，欧洲，北美。

寄主　毒蛾科、尖翅蛾科、鞘蛾科、茧蜂科、姬蜂科及寄蝇科等。

形态特征

雌蜂体长2.8～3.0mm。体黑色，前足股节末端、前中足胫节、中后足股节两端、后足胫节两端、各足跗节黄褐色。翅透明，脉褐色。头与胸等宽或稍宽，上部宽下收窄。触角柄节过头顶，索节5节，除末节外均长大于宽，第1索节长近宽的2倍。棒节3节不膨大，末端收缩但不尖。腹部第4腹节长于第3节，第5腹节背板隐匿于第4腹节背板下，腹部显著侧扁，第2、3节处最宽。触角着生于复眼中部连线上。前翅缘脉长于痣脉而约与后缘脉等长。前胸背板长方形。腹柄背面观呈方形，有皱纹。腹部光滑。

雄蜂体长2.0～2.5mm。与雌蜂大致相似，但触柄节短而宽，黄褐色，索节具侧柄呈香蕉状，5节，连梗节似6节状。腹部较小而短，末端不尖，第1、2节背板盖住腹之大部，腹柄长于后足基节。

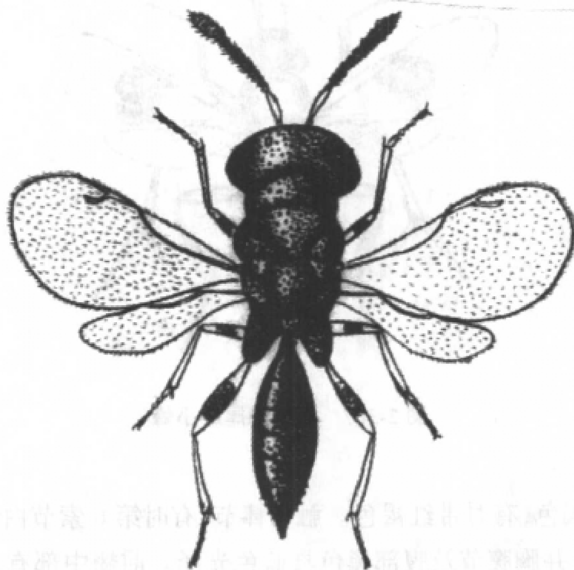


图 2-308　粘虫广肩小蜂

八、旋小蜂科 Eupelmidae

本科昆虫体型中等，雌虫与跳小蜂科昆虫相似，中胸侧板膨起，完整而无沟缝与压痕，颊光滑或具极细纵纹。触角环节1节。中足胫节距和基跗节胀大，善于跳跃，跳跃动作特殊。

本科昆虫为寄生性或次寄生性，寄生鳞翅目、鞘翅目、同翅目和半翅目等。其中平腹小蜂属寄生于鳞翅目和半翅目的卵。

584. 蝽卵平腹小蜂 *Anastatus* sp.(图 2-309)

分布　江西。我国南方各省可能均有发生。

寄主　麻皮蝽(即黄霜蝽)的卵。

形态特征

雌蜂体长约2.5mm。体色除触角柄节、前足、前胸背板外，均为暗褐色，略具紫色光泽。前胸背板

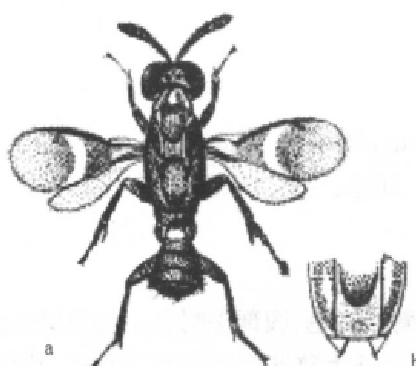


图 2-309　蜡卵平腹小蜂
a. 全体　b. 胸盾后部

中纵线黄褐色，其余常为紫色或具紫色光泽。中胸盾、三角片和小盾片均针箍状刻点，赭褐或铜绿色具金属光泽。中胸盾后部蓝绿色，光滑，具呈放射状的小白毛。单眼呈等腰三角形排列，侧单眼邻近复眼边缘但不接触。前翅缘脉与亚缘脉等长或稍长，为后缘脉长的 2 倍，后缘脉稍长于痣脉的 2 倍，翅中部具弯曲横带，宽约等于痣脉长。腹部紫黑色，基部具 1 浅色横带。腹部较胸部稍短，基部窄，渐向端部宽圆。足除转节和胫节端部黄褐色外，余节背面均暗褐色，腹面色稍浅。触角较粗短，梗节和鞭节长之和为头宽的 1.06 倍。第 1 索节稍长于梗节，以后各节渐宽短，第 4 节近方形，第 5 节以上渐横形。棒节 3 节，长稍大于前 3 索节长之和。

雄蜂体长 1.0～1.2mm。体铜褐色，有蓝绿色光泽，各足胫节和转节黄褐色，跗节白色。触角黄褐色。各索节几等宽但渐短，梗节方形较小。头胸部刻纹较细，盾侧沟较深而一致。翅透明无斑纹。

生物学特性

该蜂在江西寄生率于 7 月上旬以后较高，至 9 月底仍发生。

九、赤眼蜂科 Trichogrammatidae

体小，体长常小于 1mm。跗节 3 节。触角棒状，但很短，索节决不超过 2 节。三角片向前突出。翅面常具辐射状毛列，故本科也称纹翅卵蜂科。后翅后缘毛最长、缘脉与痣脉结合在一起，产卵管短形，生于腹端下面。所有种类均寄生于其它昆虫的卵中。被寄生卵的后期卵壳常变深，呈黑褐色。

广布全世界，已知 40 多属 200 余种。

585. 拟澳洲赤眼蜂 *Trichogramma confusum* Viggiani

分布　河南、陕西、湖北、福建、吉林、辽宁、北京、河北、天津、山东、江苏、上海、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、四川、台湾、广东、广西、贵州、云南。

寄主　烟夜蛾、银纹夜蛾等。

形态特征

雄蜂体暗黄色，中胸盾片及腹部黑褐色。触角毛颇长而略尖，最长的约相当于鞭节最宽处的 2.5 倍，前翅臀角上的缘毛长度约为翅宽的 1/6。外生殖器阳基背突成三角形，有明显的成半圆形的侧叶，末端达 D 的 1/2；腹中突的长度相当于 D 的 1/3；中脊成对，其长度相当于 D 的长度；钩爪末端伸达 D 的 1/2 左右。阳茎与其内突等长，两者全长相当于阳基的长度，略短于后足胫节。

雌蜂在 15～20℃ 下培养出来的成虫体暗黄色，中胸盾片褐色，腹部全为褐色；在 25℃ 下培养出来的腹部褐色而中央出现暗黄色的窄横带；在 30～35℃ 下培养出来的成虫中胸盾片也为暗黄，腹部褐色而中央有较宽的暗黄色的横带。

生物学特性

一般 1 年可发生 20～30 代。

586. 舟蛾赤眼蜂 *Trichogramma olosterae* Pang *et* Chen

分布　陕西、河北、北京、山东、江苏、安徽、湖北、云南。

寄主　烟青虫。

形态特征

雄蜂体黄色，中胸盾片和前胸背板褐色，腹部深褐色。触角最长的毛约为鞭节最宽处的 2 倍，前翅臀角上的缘毛长度约为翅宽的 1/7。外生殖器阳基背突三角形，端部钝圆，有明显超过半圆的侧叶，侧叶的外缘向腹面掀起，末端达 D 的 1/2；中脊成对，阳基侧瓣相当于阳基长度的 1/3；钩爪末端超过 D 的 1/2。阳茎稍长于内突，两者全长相当于阴基的长度，短于后足胫节。

雌蜂体色与雄蜂相同，但腹中部有黄色的横带；产卵器长度相当于后足胫节长度的 1.25 倍。

587. 广赤眼蜂 *Triohogramma evanscens* Westwood

分布　陕西、湖北。

寄主　烟青虫。

形态特征

雄蜂体暗黄色，头、前胸及腹部黑棕色。触角毛甚长，且末端尖锐，其中最长的近于鞭节最宽处的 2.5 倍，前翅臀角上的缘毛长度相当于翅宽的 1/6。雄外生殖器阳基背突强度骨化，广三角形，有较宽的圆弧形的侧缘，基部明显收窄，末端伸达 D 的 1/3；腹中突成锐三角形，其长度相当于 D 的1/4；中脊成对，向前伸达阳基的 1/3；钩爪伸达 D 的 1/2。阳茎稍长于其内突，两者之和稍长于阳基的全长，短于后足胫节。

雌蜂体色与雄蜂相同，产卵器与后足胫节等长。

588. 玉米螟赤眼蜂 *Trichogramma ostriniae* Pang *et* Chen

分布　陕西、吉林、辽宁、河北、北京、山东、山西、浙江、安徽、湖北、广东。

寄主　烟青虫。

形态特征

雄蜂体黄色，前胸背板及腹部黑褐色。触角鞭节细长，触角毛细长，最长的相当于鞭节最宽处的 3 倍，前翅臀角上的缘毛相当于翅宽的 1/6。外生殖器阳基背突成三角形，基部收窄，两边稍向内弯曲，末端伸达 D 的 1/2；腹中突成长三角形，其度相当于 D 的 4/9；中脊成对，向前伸展的长度仅相当于阳基的 1/2；钩爪伸达 D 的 1/2，相当于阳基背突伸展的水平。阳茎稍长于其内突，两者之和近似于阳基的全长，明显短于后足胫节。

雌蜂体黄色，前胸背板和腹基部及末端黑褐色。产卵器稍短于后足胫节。

589. 稻螟赤眼蜂 *Trichogramma japonicum* Ashmead（图 2-310）

分布　湖北、辽宁、河北、山东、河南、陕西、江苏、上海、浙江、安徽、江西、湖南、四川、台湾、福建、广东、广西、贵州、云南。

寄主　棉铃虫、烟夜蛾。

形态特征

雄蜂体黑褐色至暗褐色。触角柄节淡黄色，其余黄褐色。触毛长而尖，最长的相当于鞭节最宽处的 2.5 倍。前翅外缘的毛长度差异不大，臀角上的缘毛相当于翅宽的 1/5；翅面上的毛列 S 与 Cu_1 的基部

甚接近。外生殖器无腹中突；中脊自两钩爪之间向前伸出，其长度相当于阳基全长的 1/4；阳基背突末端钝圆，基部渐次收窄而无侧叶；钩爪伸达腹中突基部至阳基侧瓣末端(D)的 1/3。阳基明显长于其内突，两者全长相当于阳基的长度，等于或稍长于后足胫节。

雌蜂体色与雄蜂相似。

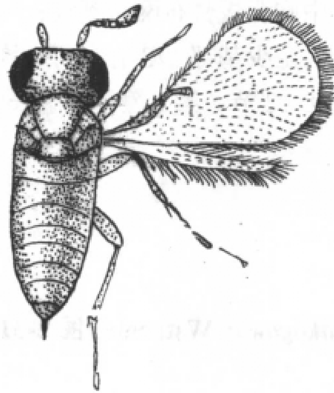


图 2-310　稻螟赤眼蜂

590. 松毛虫赤眼蜂 *Trichogramma dendrolimi* Matsumura

分布　黑龙江、山东、河南、湖南、福建、广东、贵州、云南等省。

寄主　烟青虫、棉铃虫等。

形态特征

雄蜂体黄色，腹部黑褐色。触角毛长，最长的相当于鞭节最宽处的 2.5 倍；前臀角上的缘毛长度为翅宽的 1/8。外生殖器阳基背突有明显的宽圆形侧叶，末端伸达 D 的 3/4 以上；腹中突的长度相当于 D 的 3/5～3/4；中脊成对，向前伸延至中部而与一隆脊连合，此隆脊几伸达阳基的前缘；钩爪伸达 D 的 3/4。阳基与其内突等长，两者全长相当于阳基的长度，短于后足胫节。

雌蜂在 15℃下培养出来的成虫体黄色，中胸盾片淡黄褐色，腹基部及末端呈现褐色；20℃下培养出来的成虫中胸盾片色泽仍为淡黄褐色，但腹部仅在末端呈现褐色；在 25℃以上培养出来的成虫全体黄色，仅腹部末端及产卵器末端有褐色的部分。

十、缘腹卵蜂科 Scelionidae

体微小至小形，体长 0.45～5.0mm。大多暗色，有光泽，无毛。触角膝状，着生于唇基基部，雌蜂 11 节或 12 节，偶有 10 节，末端数节通常形成棒形，若棒节愈合时，亦有少到 7 节的。雄蜂丝状或念珠状，12 节，盾纵沟有或无。并胸腹节短，常有尖角或刺。有翅，偶尔无翅；前翅一般有亚缘脉、缘脉、后缘脉及痣脉，无翅痣。足正常，各足 1 距，前足胫节距分叉。腹部无柄或近于无柄，卵圆形、长卵圆形或纺锤形，两侧有锐利的边缘或具有隆脊，以第 2、3 背板最长。

本科是一大科。分布极广，为农业上重要益虫。寄生于鳞翅目、直翅目、半翅目昆虫及蜘蛛的卵，多数寄生于害虫，有时对某些害虫有很大的控制作用，但有些在益虫(如草蛉卵)上的寄生率有时也很高。一般为单寄生。

591. 稻蝽小黑卵蜂 *Telenomus gifuensis* Ashmead

分布　河南、山东、陕西、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、四川、福建、广东、广西、贵州。

寄主　斑须蝽、稻绿蝽等卵。

形态特征

雌蜂体长约 1mm。体黑色,触角柄节及足密黄色,触角梗节和索节暗褐色,棒状部色更深。头阔于胸,额几乎平滑有光泽,颜面及头顶具细刻点,复眼大而有毛。触角 11 节,第 1 鞭节长为端部宽的 2 倍,与梗节等长或稍长;第 2 鞭节长为端宽的 1.5 倍;第 3 鞭节近长方形,稍长于其宽;第 4 鞭节近圆形。棒形部 5 节,其第 1～4 节宽稍大于长。中胸背板密布网状刻纹;小盾片光滑。腹部明显长大于宽;第 1 背板有纵行脊沟;第 2 背板占腹长之大部,至少基部 1/3 有纵行脊沟。

雄蜂体长 0.85mm。触角暗黄褐色,12 节。第 1 鞭节明显长于梗节,第 1～3 鞭节明显长于其宽,第 4～9 鞭节稍长于宽。

生物学特性

单寄生。

592. 稻绿蝽黑卵蜂 *Telenomus nakagawai* Watanabe(图 2-311)

分布　江西;日本。

寄主　稻绿蝽卵。

形态特征

雌蜂体长 1.2mm 左右。体黑色,触角暗褐到黑色,梗节色较浅。足褐色,股节色较暗,基节黑色。头横形,稍比胸窄,头顶颇窄,稍隆起并具细网纹。额宽,大部光滑。复眼具毛,复眼间距离为头宽的 1/2。侧单眼间距离是侧单眼至复眼边缘距离的 1.6 倍。触角细长,11 节;第 1 索节长稍大于梗节,但短于第 2、3 节长之和;第 3 索节长大于宽,第 4 索节方形;第 5 索节横形,棒节 4 节,近方形,端节尖,长大于宽。胸部具白毛,中胸盾具网纹,小盾片光滑,后胸盾和并胸腹节具强刻纹。前翅亚缘脉为缘脉的 1.5 倍,痣脉颇长,后缘脉为痣脉的 1.7 倍。缘毛长约为翅最宽的 1/2。腹长大于宽(11:8)。第 1 腹节背板横形,基部纵条纹。第 7 腹节背板强横形。产卵器稍露。

雄蜂体长 0.9mm。触角 12 节,色较暗。梗节长稍大于宽,棒节不特宽。

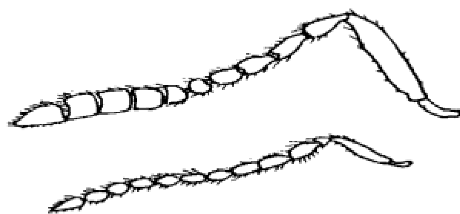


图 2-311　稻绿蝽黑卵蜂触角

十一、木蜂科 Xylocopidae

中形至大形,多毛强壮的蜂类。体黑色,有暗青绿等光泽,着以黄白等条纹。头横阔。触角膝状,较小。上颚有齿 2～3 枚,上唇有长有短,有大部分可自由突出。眼大,雄者较接近。夜出性种类单眼较大。舌长,足强大,厚生长毛,前中胫有一距,后胫二距,后足后跗节膨大多毛,缺花粉采集器。翅细长,常着有褐色云斑;缘室细长而尖,亚缘室 3 个,腹大无柄,有时有长隆起。

外形与圆花蜂近似,但毛较少,体较扁,易于区别。

一般栖息于干燥木材中,稀有生于树洞者。各种木蜂多少有选择特种木材的特性,穿孔颇大,深有达尺许者。幼虫饲以花粉蜜,在洞内每产一卵于食料上即行隔开,然后在其上面复产一卵。

成虫有冬眠于室内习性,有日出、夜出种类。全世界已知约 350 种。

593. 中华木蜂 *Xylocopa sinensis* Smith

分布 辽宁、河北、河南、山东、山西、陕西、湖北、湖南、广东、广西、四川、云南。

采访植物 长春花、大丽花、向日葵、海棠、桃等。

形态特征

雌蜂体长25～26mm，雄蜂24～25mm。雌蜂黑色，头宽于长。上颚2齿。额脊明显，颊最宽处宽于复眼。中胸中盾沟可见，小盾片后缘及腹部第1节背板前缘垂直向下，但无脊状隆起。后足胫节的胫基板明显，顶端分叉，位于后胫节3/5处。唇基前缘及中央平滑，上颚仅基部有分散而浅的点刻。颅顶及颊上点刻深且大。两侧单眼外侧各有一平滑区。腹部各节背板点刻深，不均匀，以第5～6节背板上者为密。胸部被黄色，唇基、额及腹部第5～6节被褐色毛；颅顶后缘、颊、中胸、腹部第1节背板及第2～3节背板两侧被黄色长毛；各胫节及跗节被红褐色毛，尤以后足上者为长。翅褐色，顶角处深，闪紫色光泽。雄蜂似雌蜂，主要区别为：体被黄色长毛，尤以腹部末端为长；唇基中央及前缘、上颚基部及额均具黄斑；触角柄节外侧及鞭节外侧黄色；各胫节及跗节被黄色至黄褐色毛。

594. 黄胸木蜂 *Xylocopa appendiculata* Smith

分布 上海、江苏、浙江、福建、云南、广东。

采访植物 油菜、蚕豆、紫藤。

形态特征

体长20～24mm，营巢于木材内或房屋竹内，由房椽为入口。每年5月份成虫活动。

十二、叶蜂科 Tenthredinidae

小形或中等大。腰粗，头阔，眼大，单眼3个，生于头顶。触角3～11节，丝状，雄蜂有时呈栉齿状。前后胫有单距，跗节5节，爪有齿。翅较大，缘室完整，但一般被分隔。腹部8节，产卵管板状，成自2叶，外叶或称锯鞘，有保护锯形中叶之用。卵扁形，一般产于植物组织中，很少有胶粘在叶面的。

幼虫裸体，有时生环纹，或者刺毛。胸足发达，有时退化，腹足6～8对，缺趾钩。幼虫形成虫瘿种类，腹足消失。植食性幼虫成熟时，入土结薄茧化蛹。种类繁多，现已知叶蜂科5 000种以上，分布于全世界，而以北半球最多，并且愈往北愈多，澳大利亚已知仅1种。中国已知557种。

595. 黑翅菜叶蜂 *Athatia lugens proxima* (Klug)

分布 浙江、江苏、安徽、四川、云南、江西、福建、台湾；印度、缅甸、马来西亚、印度尼西亚。

寄主 白菜、青菜、芜菁、油菜、萝卜、独行菜、烟草。

形态特征

雌蜂体长7.0～7.8mm。头黑色，唇基、上唇、下颚须、下唇须淡褐色，上颚亮褐色。触角黑色，胸部橙黄色，仅前胸背板位于头后缘中央具一黑斑。胸部小盾片两侧凹下部分和后胸背板黑色。足胫节、跗节黑色，其余橙黄色。翅烟黑色，翅脉、翅痣黑色。腹部橙黄色，锯鞘黑色。体被淡色绒毛。触角有10节。雌虫肛下板后缘微凹。雄蜂体长6.4～7.4mm。

596. 日本菜叶蜂 *Athalia japonica* (Klug)

分布 青海、甘肃、山西、江苏、四川、云南。

寄主 青菜、白菜、芜青、萝卜、烟草。

形态特征

雌蜂体长6.8～7.4mm，雄蜂体长5.2～7.0mm。体橙黄色，头、触角黑色。唇基、上唇褐色。后胸

黑褐色。足基节、转节，中足和后足股节除去端部，跗节第1～3节基部均为黄褐色，股节端部、胫节、跗节(除第1～3节基部)为黑色。翅烟黑色，翅脉、翅痣黑褐色。腹部黄色，仅第1背板为黑色。体被淡黄色绒毛。触角10节，肛下板后缘中央为深的凹缘。

597. 黄翅菜叶蜂 *Athalia rosae ruficornis* (Jakovlev)

分布　北京、黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、青海、甘肃、河北、河南、陕西、浙江、江苏、安徽、四川、云南、福建、广西、台湾；西伯利亚、日本。

寄主　芜菁、萝卜、白菜、油菜、烟草。

形态特征

雌蜂全长7.0～7.8mm。头黑色，唇基、上唇、下唇须、下颚须、上颚淡黄色，上颚端部亮褐色，触角背面黑色。第4～10节腹面淡黄褐色，胸部橙黄色，仅中胸盾片下方各具一小黑斑，在个体间黑斑大小有差异，但此黑斑不超过翅基片以前。足橙黄色，仅胫节端部及各跗节端部具黑色环。翅微具淡烟褐色，前缘脉、亚前缘脉黑褐色，其余翅脉褐黄色。腹部橙黄色，锯鞘黑色，体具淡色绒毛，触角10节，雌蜂颚眼距为触角窝间距离1/2，雄蜂则为1/4。雄蜂体长6.2～7.3mm。

十三、泥蜂科 Sphecidae

泥蜂是一类狩猎蜂，其雌蜂先营巢室，然后到处寻找食物，带回巢室贮存。其猎物范围很广，包括蜘蛛和昆虫纲的弹尾目、蜉蝣目、螳螂目、啮虫目、缨翅目、毛翅目、蜚蠊目、脉翅目、直翅目、半翅目、同翅目、鳞翅目、鞘翅目、双翅目和膜翅目。

单独筑巢或群集筑巢，巢中贮藏食物为上述各目的昆虫。被捕捉的昆虫经螫刺都呈麻醉状或半死状，而能保持尸体如新鲜状态者。多数发生时有利于人类。

前胸背板不向后伸长达肩片。转节1节，后足跗节细而不扁阔。头胸部绒毛简单，不呈羽毛状。无工蜂，亦无缺翅型。

泥蜂科隶属膜翅目针尾部泥蜂总科。其特征是：前胸背板短，虽后角呈圆瓣状，但不向后延伸而达翅基片；中胸背板的毛简单，不分支；足转节1节，后足跗节柱状，不扁平，常无毛；腹部背板6～8个。泥蜂科是全世界分布的大类群，已知近8 000种，我国已记载300种以上。

598. 美小唇沙蜂 *Lyroda formosa* (Smith)

分布　广西、广东、云南。

猎物　蟋蟀、菱蝗。

形态特征

雌蜂体长9～11mm，翅展15～18mm。体黑色，腹部1～2节红色。唇基、额、颊、前胸、中胸端部和侧部及并胸腹节端部和侧部密被银白色柔毛，并常有浅金黄色。腹部具银白色绒毛组成的横带。翅透明、浅烟色、外缘色稍深。额区具有触角基部伸达中单眼的印线。中胸具深的中纵沟，并胸腹节具精细的横皱和发自基部的中纵脊，但不伸达端部。

599. 艳蓝泥蜂 *Chlorion lobatum* (Fabricius)

分布　广西、广东、云南、贵州。

猎物　蟋蟀。

形态特征

雌蜂体长24～32mm，翅展52～58mm。体蓝绿色，并具金属光泽。触角、各足胫节的下部、跗节均为无光泽的黑色。翅透明、烟色，外缘具色深的横带。唇基两侧角和颜面两侧，密被银白色柔毛。头横

宽,光滑,具稀疏的刻点;唇基横形,宽度约为高度的4~5倍,中部凸起,端缘弧状,具5个小齿。前胸背板端部中央凹陷;中胸盾侧沟明显,胸部光滑,具稀疏的刻点;并胸腹节长,圆筒状,后部并不十分倾斜,呈圆钝状,密布横皱,中区皱纹弧形,无刻点。腹柄短,腹部光滑、发亮。

雄蜂体长15~26mm,翅展28~38mm。与雌蜂相似,区别在于:头、胸部被稀疏的银白色柔毛;唇基宽三角形,端缘圆弧形微凹。

600. 单带节腹泥蜂 *Cerceris unifasciata* Smith

分布　广西、广东、云南、贵州。

猎物　鞘翅目、膜翅目昆虫。

形态特征

雌蜂体长11~12mm,翅展20~23mm。体黑色,触角下方的颜面、触角柄节前部、上颚基部、前胸背板侧斑、翅基片、后小盾片横斑、并胸腹节端部及两侧斑、前足和中足胫节内侧、跗节、第3腹节端缘宽带和第2~5腹板腹面端缘黄色,基节端部、转节、股节端部和第2~5腹节端缘窄带淡黄褐色,触角鞭节下部褐黄色。

雄蜂体长8~9mm,翅展16~19mm。与雌蜂相似,但第2腹节基部两斑及第4、5节端缘,同第3腹节的宽带一样均为黄色。

601. 红腿角泥蜂 *Liris subtessellata* (Smith)

分布　江苏、浙江、福建、广东、海南、台湾、云南;日本、泰国、印度、斯里兰卡、印度尼西亚、菲律宾、中南半岛。

猎物　蟋蟀、沙螽科若虫。

形态特征

雌蜂体长11~13mm,翅展20~24mm。体黑色,唇基银白色,额、并胸腹节端部和侧部以及腹部带银色光泽,前胸、中胸的侧缘具浅金黄色,臀板披黄色短毛,后足股节红色,翅透明、烟色,外缘色泽稍深。头、胸部密布精细的刻点,小盾片光滑,并胸腹节上方具精细的横皱,并具不达端部的中纵脊,端部圆浑、倾斜,倾斜部分上面密披黄白色短毛。腹部长椭圆形,1~5腹节端缘具由银白色绒毛组成的横带。

雄蜂体长7~12mm。与雌蜂主要区别:唇基端缘中央无凹陷;复眼顶端间距长于触角第2、3节之和;触角第3节稍短于第4节;并胸腹节背区密被白色软毛,中脊不明显,常中断;腹部末节具白色短毛,第8腹板末端凹陷较浅。

602. 金胸泥蜂 *Liris aurulenta* (Fabricius)

分布　广东、海南、台湾、云南;日本、中南半岛、印度、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、北非。

猎物　蟋蟀、蟋螽。螽斯若虫。

形态特征

雌蜂体长17~21mm,翅展30~36mm。体黑色,触角柄节与梗节、各足股节端半或2/3、胫节和跗节橘红色。翅透明,烟色,后翅呈紫色。颜面、前胸、中胸、小盾片、后小盾片密被金黄色绒毛,并胸腹节被黄色细毛,腹部1~5节后缘细毛带呈蓝灰色。头横形、宽于胸部。并胸腹节长度与头胸之和相当,后部横脊状,斜截,具中纵脊但不及横脊,后部斜截部分具中纵沟。

雄蜂体长12~20mm。与雌蜂主要区别:唇基端部中央突出,表面具狭的光滑区;复眼顶端间距等于触角第3节长的1.5倍;中、后足股节基半部黑色;腹部末节端缘中央凹,褐色;第8腹板端缘中央具半圆形凹陷。

603. 蓝蠊蜂 *Ampulex dissector* (Thunberg)

分布　江苏、浙江、福建、广西、广东、台湾、云南；日本、印度。

猎物　蜚蠊。

形态特征

雄蜂体长16～20mm，翅展16～18mm。体蓝色，有时带绿色的金属光泽，触角和跗节黑色，后足股节红色。翅透明，烟色。前胸背板长，且后方呈结节状，其隆起部分具明显的中沟和横脊，中胸盾纵沟完整，且深，小盾片基部具数个由短纵脊分隔的凹陷。并胸腹节长，后方收窄、平截，上方具数条发自基部的纵脊，中纵脊短，纵脊间具精细的横脊。腹部具腹柄、无结节。

雄蜂体长9～12mm。与雌蜂主要区别：上颚尖，不呈刀片状；唇基三角形，表面具刻点；额具纵皱和刻点；胸部的刻点粗大而密集。

604. 红腹异色泥蜂 *Astata boops* (Schrank)

分布　广布于我国；欧洲、北非、印度。

猎物　蝽科若虫。

形态特征

雌蜂体长7.5～9.0mm，翅展14mm。体黑色，第1腹节端缘、第2腹节和第3腹节基部红色。翅透明，外缘呈烟色。唇基、颊区和后头、前胸背板、并胸腹节端部和侧部、各足基节、股节及腹基部被灰白色长柔毛。小盾片大且突出，刻点稀疏，有反光。并胸腹节长，端部横截，具平行的纵脊，纵脊间有精细的横脊。腹部宽、短。额具稀刻点及软毛。臀板革状，边缘有弯毛。

雄蜂体长12～14mm。与雌蜂区别为：唇基及额被白软毛；唇基微隆，表面有刻点，中部端缘直；触角5～11节，下表面具褐色小突起；前单眼大，为后单眼直径的2倍；并胸腹节端区中央凹，并具小突起及短纹；腹部1～2节背板具黑斑。

605. 红脚泥蜂 *Ammophila atripes* Smith

分布　山东、江苏、安徽、浙江、江西、福建、广西、广东、四川、云南、台湾；日本，朝鲜，东洋界。

猎物　夜蛾、尺蛾、鳞翅目幼虫。

形态特征

雌蜂体长18～30mm，翅展36～40mm。体黑色，触角柄节、梗节、股节、胫节、跗节1～2节、腹柄、腹基节红褐色，腹部其余各节黑色具蓝色光泽，腹基上方或多或少带黑色。翅淡褐色、透明，外缘色稍深。头、足及腹部光滑、有光泽。前胸、中胸前部、并胸腹节两侧具横皱，小盾片、后小盾片具明显的纵皱、并胸腹节中央小区三角形，具精细的网状纹。

雄蜂体长23～27mm，翅展30～33mm。与雌蜂相似，主要区别为：触角第1节、足、翅脉和腹柄均为完全黑色；腹部第1背板黑色。唇基的长宽几乎相等，端缘微凹。

606. 黑脚泥蜂 *Sphex subtruncatus* Dahlbom

分布　湖北、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西、云南。

猎物　蟋蟀。

形态特征

雌蜂体长24～30mm，翅展46～50mm。体黑色，颜面两侧和唇基密被银白色柔毛，并带有一定的浅金黄色。头部和并胸腹节披黑色柔毛。足黑色，后足股节、胫节红色，但常有变化，或全为黑色，或全为红色。翅透明、烟色，外缘浅黑色。头部被粉，腹部光滑。唇基圆锥状凸起、狭窄、光滑，端缘弧形。前胸

背板完整,小盾片和后小盾片具中纵沟,并胸腹节具精细的横皱,端部倾斜,中纵沟明显,并披细软柔毛。

雄蜂体长 22～25mm,翅展 40～44mm。与雌蜂相似,区别在于:翅色更深,唇基长,端缘轻微弧形,几成横截。

607. 黑尾光臀泥蜂 *Larra simillima* (Smith)

分布　湖北、湖南、广东、广西、云南、贵州。

猎物　蝼蛄。

形态特征

雌蜂体长 20mm,翅展 28mm。体黑色,但腹部基部 3 节红色。翅深烟色,稍呈紫色光泽。头、胸部密布粗大刻点和灰色柔毛。并胸腹节长,刻点细、密,后缘凹而平截,基部稍收窄。腹部长于头、胸之和。臀板发亮,侧部具细沟,端部无横刚毛列。

雄蜂体长 11～13mm,翅展 16～22mm。与雌蜂相似。

608. 大红腹泥蜂 *Isodontia edax* (Bingham)

分布　广西、贵州;泰国、缅甸。

猎物　螽斯、蟋蟀。

形态特征

雌蜂体长 30mm,翅展 50mm。体黑色,腹部除基节黑色外,其余部分红色。上颚红褐色,基部、端部黑色。翅透明、烟色,外缘色稍深。唇基和颜面两侧密被银灰色绒毛,头的后部、前胸背板前部和并胸腹节被浅褐色柔毛。头部光滑,上方呈方形、宽于胸部。前胸、中胸、小盾片和后小盾片具精细、稀疏的刻点。并胸腹节粗壮、长大,后缘圆形。腹柄长度中等,有稀疏的柔毛。

雄蜂体长 29～36mm。体黑色。上颚中部及腹部第 2 节至端节红色,第 3 和第 4 背板基部中央具暗黑斑,跗爪深褐色。唇基及额密被金黄色长毛,胸部侧板及并胸腹节密被金黄色软毛。腹部背板毛稀少,但腹板毛密。翅黄色透明,端部深褐色。头部刻点大而稀,胸部和腹部刻点小而密。单眼区凹。上颚宽短,内缘具齿。唇基宽约为长的 2 倍,基部具中脊,端缘具齿,两侧各 1 大齿,中央 1 对齿。复眼内缘上部弯曲。触角粗短,第 3 节长为第 4 节的 1.5 倍。并胸腹节端区中央具三角形的沟。足粗短,中足基节相距宽。腹部第 7 背板端缘凹。

609. 短快足泥蜂 *Tachytes modestus* Smith

分布　浙江、江苏;日本、朝鲜、印度、缅甸。

猎物　直翅目昆虫。

形态特征

雌蜂体长 11～15mm,翅展 23～28mm。体黑色,头、胸部被金黄色柔毛,腹部横带和臀板柔毛银白色,股节端半部、胫节和跗节橙红色,翅透明、翅脉淡黄色。头具分散的浅刻点,胸部刻点密而精细,腹部光滑。唇基和并胸腹节密被柔毛。臀板凸起,被稀的褐色刚毛。触角第 3 节与第 4 节几乎等长。

雄蜂体长 12～14mm。与雌蜂主要区别:腹部第 1～5 背板端缘具宽的银白色毛带;臀板密被银白色毛。唇基与雌几乎相同;第 8 腹板端缘两侧角各具一齿状小突起。

610. 矛脊小唇泥蜂 *Liris docilis* (Smith)

分布　江苏、福建、广东、台湾、云南;日本、菲律宾、美国。

猎物　小形直翅类沙螽科若虫。

形态特征

雌蜂体长 12～16mm。体黑色。上颚端部深红褐色，后足股节黑色，翅浅褐透明。唇基端缘圆，中央具小凹陷，端缘无毛区宽。复眼顶端间距与触角第 3 节几乎等长。触角第 3 节与第 4 节等长。额密被毛。头部和胸部具细密的小刻点。并胸腹节背区具网状皱及中脊，端区具横皱和中沟，侧区具斜皱，中部斜皱较弱。腹部第 1～3 节背板端缘具白毛带。臀板端缘截断状，具 1 排刚刺，表面其深褐色刚毛。

雄蜂体长 7～12mm。与雌蜂主要区别：唇基端缘中央微凸；复眼顶端间距长于触角第 2、3 节之和；触角第 3 节与第 4 节几乎等长；并胸腹节背区密被白色软毛。横皱明显，中脊不连续；腹部第 1～4 节背板端缘具白毛带；第 8 腹板末端具圆形凹较深。

611. 四带捷小唇泥蜂 *Tachytes shirozui* Tsuneki

分布 广东、广西、福建、台湾。

猎物 小昆虫。

形态特征

雌蜂体长 15～18mm。体黑色。头、胸及足具金黄色软毛。上颚端部暗红色。翅基片褐色，翅透明褐色。唇基中叶端缘圆，具 1 中凹，两侧具齿，端缘无毛区宽。唇基基部和额密被长的金黄色软毛。颅顶具刻点和稀的软毛。触角第 1 节被毛，第 3 节稍长于第 4 节。前胸背板脊状，低于中胸盾片；中胸盾片和侧板、小盾片、后胸背板、并胸腹节和股节，均被直立的长毛；中胸盾片端缘被密的短毛。并胸腹节具细密的网状皱，背区的端部具凹，凹中具细的横皱，端区具中沟。腹部第 1～4 背板端缘具窄的白毛带，第 4～6 背板端缘和第 2～5 腹板端缘各具 1 排长鬃。臀板三角形，端缘圆，被暗褐色刚毛。

雄蜂体长 13～17mm。与雌蜂主要区别：唇基中叶端缘稍突出，两侧具小突；腹部第 6～7 节腹板密被黑毛；臀板被白色短毛；第 8 腹板端缘圆，中央微凹。

612. 日本脊小唇泥蜂 *Liris japinica* (Kohl)

分布 江苏、浙江、安徽、浙江、四川、广东、广西、福建、台湾、云南；世界广布种。

猎物 蟋蟀若虫。

形态特征

雌蜂体长 6～12mm。体黑色。上颚端部红色，翅基片中部褐色。唇基端缘宽，几乎直，表面密布小刻点和一排长毛，基部和额被白色短毛。复眼顶端间距明显长于触角第 3 节。触角第 3 节与第 4 节等长。前胸背板高于中胸盾片，端缘具脊；中胸盾片小刻点密集，侧板的刻点较大而稀。并胸腹节背区和侧区具明显的网状皱纹，侧区具斜皱。腹部第 1～3 节背板端缘具白色毛带。臀板具褐色刚毛，端缘圆，具 1 排刚刺。

雄蜂体长 5～10mm。与雌蜂主要区别：唇基端缘圆，表面中央稍隆起；复眼顶端间距小于触角第 3、4 节之和；臀板密被毛，无刺鬃；腹部第 2～6 节腹板具长和短的毛；第 8 腹板端部圆，具中凹。

613. 中华捷小唇泥蜂 *Tachytes sinensis* Smith

分布 江苏、浙江、福建、广西、广东；日本、朝鲜、印度、缅甸。

猎物 蝗虫若虫。

形态特征

雌蜂体长 18～23mm。体黑色。翅基片、翅脉、足胫节端部和跗节全部均为褐色。额和唇基被浓密的金黄色软毛。胸部被较稀淡褐色长毛。沿中胸盾片两侧及端缘密被金黄色软毛。胫节和跗节密被淡褐色短毛。腹部第 2～4 节背板端缘具银白色毛带，第 2～6 节腹板端缘具一排长鬃。翅淡褐色。唇基端缘平滑，两侧角各具 1 对小齿突，端缘表面具小刻点，无毛。复眼顶端间距短于触角第 3 节。触角第

3 节稍长于第 4 节。前胸背板短,呈脊状,中胸盾片微隆起。并胸腹节背区具密的小刻点,背及侧区密被毛,端区无毛。腹部臀板密被深褐色刚毛。

雄蜂体长 17～18mm。与雌蜂主要区别:足的胫节和跗节仅顶端褐色;复眼顶端间距近,短于触角第 3 节之长;触角第 3 节稍长于第 4 节;臀板密被白色软毛;第 8 腹板端缘宽,中央凹。

614. 台湾沙泥蜂 *Bombix formosana* Bischoff

分布　台湾。

猎物　同翅目、双翅目昆虫。

十四、蚜茧蜂科 Aphidiidae

小型至中等大,多数种类体长 1.0～5mm,但也有体长达 8mm。触角 11～23 节,也有的种类触角 28 节。分有翅和无翅两种类型。翅狭长,翅脉退化。前翅有 3 个径室或中室与径室愈合,Cu 脉 2 条或缺,径间脉 2 条或基脉以后的翅脉完全消失。后翅有 1 个或无基室。腹部第 1 节往往收缩成柄状。产卵器鞘短,稍向上或向下弯曲,有的类群腹部末端具 1 或 2 个肛刺突。

蚜茧蜂是蚜虫体内的一种寄生蜂。雌蜂将卵产于蚜虫体内,孵化为幼虫后,以蚜虫体液为食。老熟幼虫在蚜虫体内和腹下结茧化蛹,成虫在蚜虫腹管处或背面啮成圆孔羽化而出。受寄蚜后期丧失生活能力而死亡,并僵化成僵蚜,粘附于寄主植物上。僵蚜一般呈褐黄至黑褐色。有若干种类以幼虫或蛹休眠于蚜虫尸体内,由此胶附于寄主植物。有时蚜虫 100%能被寄生,温带分布较多,已知 300 余种。

615. 麦蚜茧蜂 *Ephedrus plagiator* (Nees)

麦蚜茧蜂分布于甘肃、陕西、北京、山东、浙江、湖北、湖南、福建、台湾、广东、四川、贵州、云南;日本,中亚,北非,欧洲,引种到美国。寄主有桃蚜、麦长管蚜、麦二叉蚜、禾谷缢蚜、玉米蚜、棉蚜、忍冬蚜、麻疣额蚜、虎耳蚜、橘二叉蚜等,是一个较有经济价值的种。

形态特征

成虫体长 1.8～3.5mm。体黑色;口器部分与第一鞭节基部褐色;足淡褐色至褐色,基节与股节端部黑褐色,跗节黑色;翅痣与翅脉褐色;腹柄节背片褐色至黑褐色,第 2、3 节背片有较淡的褐色斑。头部横宽,光滑、发亮、毛稀,约与胸部翅基片处等宽。后头脊明显。后颊与眼横径近等长。颊是复眼纵径的 1/4。复眼中等大小,卵形、毛稀,稍向唇基集中。脸宽是头宽的 1/2。唇基稍凸,与脸分隔不明显,毛稀。幕骨眼线是幕骨间线的 1/2。触角丝状,11 节,第 1 鞭节长是宽的 4 倍,较第 2 鞭节稍长;第 8、9 鞭节之间分隔明显。中胸背板光滑,发亮、毛稀,盾纵沟宽、深,在上升部分具皱褶,全程清楚。并胸腹节具五边形小室,小室中域光滑,有微弱不规则皱纹。翅透明,前翅痣长是痣宽的 4～5 倍。径脉第 2 段较第 1 径间脉稍长。腹部矛形。腹柄节背片细长,长是气门处宽的 2.3～2.6 倍。两侧具纵脊,中央具短中纵脊,端部两侧各具明显的深凹陷,第 2 以后背片均光滑,发亮、毛稀。外生殖器、产卵器鞘细长而狭。

生物学特性

成虫趋光性、向上性很强。生境为森林型生境,多发生于森林、林间空地、山地、农田边灌丛、公园、果园和荫蔽的行道树等处,是一个比较广适应性和广择性的种类,可寄生森林、农田等同类生境中的许多不同种蚜虫。在被寄生的蚜虫体内结茧化蛹,受寄蚜通常暗褐至黑色发亮。发生期 5～10 月。

616. 桃瘤蚜茧蜂 *Ephedrus persicae* Froggatt

分布　甘肃、新疆、陕西、北京、山东、浙江、福建、台湾、广东、湖北、湖南、四川、贵州、云南;日本,南朝鲜,印度,中亚,北非,欧洲与北美。

寄主　桃蚜、樱桃瘤额蚜、绣线菊蚜、菜蚜、菜缢管蚜、苜蓿蚜,麦二叉蚜等。本种是卷叶蚜虫的有效

寄生蜂，寄生率很高，是一个有重要经济价值的种类。

形态特征

成虫体长1.3～2.4mm。体黑色，唇基、口器部分、触角基部或多或少褐黄色；足褐色至褐黄色，股节与跗节较暗；腹柄节背片黄色至褐黄色，其余褐色。头部横形，光滑、发亮、毛稀，与胸部翅基片处等宽。后颊与复眼横径等宽。后头脊明显，颊长约是复眼纵径的1/3。复眼中等大，卵圆形，稍向唇基处集中。脸宽是头宽的1/2。唇基稍平，由一细沟与脸分隔。幕骨眼线是幕骨间线的1/2。触角11节，第1鞭长是宽的5倍，较第2鞭节稍长，第8、9鞭节不明显分隔。中胸盾片凸起，具稀长毛，盾纵沟在上升处具皱纹，全程可见，在盾片中部稍后方，两沟会合处具一明显的深窝。并胸腹节具中央五边形小室，小室中域稍光滑或具不规则的皱纹。翅透明，前翅痣长是宽的6～7倍。径脉第2段明显较第1径间脉为短。腹柄节背片短粗，长是气门处宽的1.6倍，具或多或少明显的中纵脊和侧脊，气门瘤钝突出，以后背板均光滑、发亮、毛稀。外生殖器，产卵器鞘粗，基部宽，锥形。

生物学特性

成虫具一定的趋光性和向上性。生境为典型的森林型生境，多发生在森林、林间空地、公园、果园、田间小树、河沟边缘、行道树上，是多种卷叶蚜虫上常见寄生蜂。在被寄生的蚜虫体内结茧化蛹。僵蚜淡褐色至黑色。发生期5～7月。

617．黍蚜茧蜂 *Ephedrus nacheri* Quilis

分布　甘肃、新疆、陕西、山东、江苏、浙江、江西、湖南、福建、广东、四川、云南；日本，欧洲。

寄主　桃蚜、柳二尾蚜、蔷薇绿长管蚜、绣线菊蚜、麦长管蚜、麦二叉蚜、禾谷缢管蚜、棉蚜等，经济重要性不明显。

形态特征

成虫体长2.3～2.8mm。体黑色，唇基与口器部分、触角第1鞭节基部与足褐黄色，腹柄节背片褐色至褐黄色。头部横宽，光滑、发亮、毛稀，较胸部翅基片处稍宽。后头脊明显，后颊约与复眼横径等宽。复眼卵形，无毛。脸宽是头宽的1/2。唇基平滑，与脸分隔不明显。幕骨眼线与幕骨间线近等长。触角11节，第1鞭节长是宽的4倍，与第2鞭节近等长。中胸背板光滑，盾纵沟明显，伸达中胸盾片的稍后方。并胸腹节具中央五边形小室，两侧各具一条连在一起或几乎与前缘相接的叉脊。翅透明，前翅痣长是宽的3～4倍，径脉第2段是第1径间脉长的1.1～1.3倍，明显较第1径间脉长。腹并节细，长是气门处宽的2.4倍，气门瘤之后具纵脊和网状皱纹，端部两侧各具深陷。以后各节背板均光滑，毛稀。外生殖器、产卵器鞘细，近纺锤形。

生物学特性

成虫趋光性、向上性强。生境为草原型生境，一般发生在农田耕作区的田边、荒地、公园、马路边等的果木和杂草上。在被寄生的蚜虫体内结茧化蛹，僵蚜黑褐色。发生期6～8月。

618．东方蚜外茧蜂 *Praon orientale* Stary *et* Schlinger

分布　台湾、海南、云南；日本，南朝鲜。

寄主　桃蚜、麦长管蚜、豆蚜、豌无网长管蚜、禾谷缢管蚜、绣线菊蚜、蔷薇绿长管蚜，是一个有一定经济重要性的种类，尤其对长管蚜族寄生较为普遍。

形态特征

成虫体长2.5～2.6mm，体褐色至褐黄色，唇基、颊、口器部分、触角柄节、梗节、第1鞭节、第2鞭节基部、第2腹节背片黄色，其余背片暗褐色，产卵器鞘暗褐色。头部亚立方形，光滑、发亮、毛稀，较胸部翅基片处宽。后头脊明显，后颊与复眼横径等宽。复眼卵形，稍向唇基处集中。脸具密毛，脸宽是头宽的1/2。幕骨眼线是幕骨间线1/5～1/4。触角18～20节，第1鞭节较第2鞭节稍长，长是宽的4～5

倍。中胸盾片盾纵沟全程清楚，中叶毛密，两侧具小的无毛区。并胸腹节光滑，具茸毛。翅透明，前翅痣长约是宽的 4 倍，中脉部分失色，径脉较痣后脉稍长。腹柄节背片短粗，长是气门处宽的 1.3 倍，基部具中纵脊和侧纵脊，气门瘤强凸。以后背板均光滑，发亮、毛稀。外生殖器、产卵器鞘近纺锤形。

生物学特性

成虫趋光性、向上性强。生境为森林型生境，多发生在森林中的林下植物、灌丛，公园、果园、村寨、农田边、路边等的果树、灌丛和行道树上。在被寄生蚜虫体下分离的茧内化蛹，茧白色，僵蚜淡褐色。发生期 6～7 月。

619. 翼蚜外茧蜂 *Praon volucre* (Haliday)

分布　甘肃、新疆、陕西、天津、山东、湖南、福建、云南；日本、印度、中亚、北非、欧洲。

寄主　桃蚜、豌无网长管蚜、麦长管蚜、燕麦长管蚜、木兰钩无网蚜、丁香钩无网蚜、蔷薇绿长管蚜、花楸长管蚜、李大尾蚜，可能是一个较有经济价值的寄生蜂。

形态特征

成虫体长 2.1～2.8mm，褐色至褐黄色。唇基与口器部分、触角柄节、梗节、第 1 鞭节、足、腹柄节、第 2 节与第 3 节背片基部黄色。胸黄褐色，中胸盾片端部、后胸背板、翅脉褐色。产卵器鞘暗褐色。头部亚立方体形，光滑、发亮、毛稀，较胸部翅基片处稍宽。后颊与眼横径等宽。颊与眼纵径等长。复眼中等大，卵圆形，毛稀。脸宽是头宽的 1/2。幕骨眼线是幕骨间线的 1/5。触角 17～18 节，第 1 鞭节长是宽的 4～5 倍，第 2 鞭节较第 1 鞭节短 1/4。中胸盾片强度凸起，全被密毛。并胸腹节光滑，具短柔毛。翅透明，翅痣长是宽的 3.4～3.8 倍，痣后脉明显较翅痣短，径脉长约是痣宽的 3 倍；肘脉部分不明显，回脉清楚。腹柄节背片短粗，比气门处稍长，气门瘤至顶端距与气门处宽相等，光滑，具明显的侧脊。以后背板均光滑，发亮、毛稀。外生殖器、产卵器鞘细，稍向上弯曲。

生物学特性

成虫趋光性、向上性很强，生境为森林型至中间型生境，多发生在森林、公园、果园、菜园、农田中，是一个广择性的种类，可寄生在多种蚜虫上。在被寄生的蚜虫体下分离的茧内化蛹。发生期 5～9 月。

620. 烟蚜茧蜂 *Aphidius gifuensis* Ashmead

分布　吉林、辽宁、河北、陕西、山东、河南、江苏、上海、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、四川、贵州、云南；朝鲜、日本、欧洲、美国、加拿大。

寄主　桃蚜、麦二叉蚜、麦长管蚜、菜缢管蚜、蔷薇绿长管蚜，是一个有重要经济价值的寄生蜂。

形态特征

成虫　体长 2.1～2.8mm。体色变化较大，一般暗褐色至褐黄色。唇基与口器部分、触角柄节、梗节、第 1 鞭节、第 2 鞭节基部、足、第 2、3 腹节背板间的一条横带黄色。头顶和颊、触角鞭节大部、后胸背板、并胸腹节部分、翅脉、产卵器鞘褐色，其余均褐黄色。头部横宽，光滑、发亮、毛稀，较胸部翅基片处宽。后颊比眼横径狭 1/4～1/3。复眼大，卵圆形，毛稀，稍向唇基处集中。脸宽是头宽的 0.4 倍。唇基稍凸，毛稀。幕骨眼线是幕骨间线的 1/3。触角 17～18 节，较体长稍短，第 1、2 鞭节等长，长是宽的 4～5 倍。中胸盾片凸起，盾纵沟仅在上升部分宽，呈小扇状，后面细，到中域不显，沿盾纵沟具稀长毛。并胸腹节具窄的中央五边形小室。小室中域光滑，脊隆起。翅透明，前翅痣长是宽的 4 倍，约与痣后脉等长，径脉第 1 段约与第 2 段等长。腹柄节细长，长是宽的 2.8～3.5 倍，近端部处膨大，具纵脊和皱纹，毛稀。以后腹节背板均光滑，发亮、毛稀。外生殖器、产卵器鞘短粗。

生物学特性

成虫趋光性、向上性很强，生境为草原型生境，多发生在农田、菜园、公园、花园、果园中，是寄生烟蚜的优势种。据田间观察，成虫活动受气温、光照、风和寄主等因子的影响较强烈。当气温低时，蜂藏于杂

草和落叶堆中等处活动,遇晴朗无风天气,即使气温低,仍可见其活动。夏季气温高,多在早晨和下午活动,中午阳光直射,多停息在叶片背后和荫凉处活动。田间寄主蚜虫多时,活动范围小,一般围绕寄主飞翔、爬行、取食、交配、寻找寄主产卵。在自然界一般以花蜜、蚜虫蜜露、果汁液为食。据室内饲养观察,成虫寿命受食物和温度因子的影响较显著。夏季室温 24℃时,不供食物,成虫一般活 2～3 天,喂以蜜液可活 7～8 天,最长 11 天。15℃时,成虫寿命比夏季长,平均 13.6 天,最长 40 天。一般雌蜂比雄蜂寿命长,未交配的比交配过的寿命长。据冬季饲养观察,未交配雌蜂寿命平均为 15.1 天,最长 40 天,而交配过的为 9.1 天,最长 12 天。发育周期的长短与温度有很大的差异,低温下发育缓慢,周期长;气温高,发育快,周期短。自然寄生率为 63.5%,人工控制繁殖,大田释放防治烟蚜,寄生率达 95.1%。

621. 苦艾蚜茧蜂 *Aphidius absinthii* Marshall

分布　北京、辽宁、河北、河南、江苏、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、香港、四川、贵州、云南;日本、朝鲜、欧洲。

寄主　桃蚜、麦长管蚜、菜缢管蚜、大豆蚜、禾谷缢管蚜、甘蓝蚜、苦艾姬长管蚜、菊小长管蚜、菊姬长管蚜,是一个有一定经济价值的种类。

形态特征

成虫　体长 1.8～2.5mm。体色变化较大,一般黑褐色至褐黄色,头、胸暗褐黄色,唇基、脸与口器部分、触角柄节、梗节、第 1、2 鞭节、足、黄色。腹部除第 2、3 节背板与产卵器鞘褐色外,其余完全黄色,或第 2、3 节背板间缝黄色。头部横宽,光滑、发亮、毛稀,比胸部翅基片处宽。后颊较眼横径窄,颊是眼纵径的 1/4。复眼卵圆形,具稀短毛,稍向唇基处集中。脸宽是头宽的 1/2。幕骨眼线是幕骨间线的 1/2。触角 16～17 节,第 1、2 鞭节等长,长约是宽的 3～4 倍。中胸背板强度凸起,毛稀,盾纵沟在上升部深,略呈小扇形,到中域不显。并胸腹节具狭的中央五边形小室,小室中域光滑,发亮。翅透明,前翅痣长是宽的 3.8 倍,径脉第 1 段是第 2 段长的 1.3 倍,是第 2 段长的 1/2。腹柄节背片细长,长是气门处宽的 3 倍,近端部处稍膨胀,在中部之后具短的中纵脊和皱纹,毛稀。以后各节均光滑,发亮、毛稀。外生殖器、产卵器鞘较细窄。

生物学特性

成虫趋光性、向上性较强。生境为草原型生境,多发生在农田、荒地、公园、菜园、花园、河沟边缘的果木和杂草等处,在有姬长管蚜的地方较为常见。在被寄生的蚜虫体内结茧化蛹,僵蚜淡褐色。

622. 燕麦蚜茧蜂 *Aphidius avenae* Haliday

分布　甘肃、新疆、北京、辽宁、河北、陕西、山东、江苏、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、四川、贵州、云南;日本、欧洲。

寄主　桃蚜、麦长管蚜、麦二叉蚜、玉米蚜、禾谷缢管蚜、燕麦长管蚜、蔷薇长管蚜。经济上具有重要性,是禾本科植物蚜虫的主要寄生蜂,在桃蚜为害油菜和转迁至桃树为害时,寄生率很高。

形态特征

成虫　体长 2.8～3.5mm。体色褐色至褐黄色。脸、唇基与口器部分黄色,触角、足、腹柄节基部 1/3暗褐色,其余黄褐色。头部横宽,光滑、发亮、毛稀,较胸部翅基片处稍宽。后颊较复眼横径窄,颊是眼纵径的 1/5。脸宽是头宽的 1/2。复眼大,卵圆形,强烈向唇基处集中。唇基稍凸,毛稀。幕骨眼线是幕骨间线的 1/3。触角 15～17 节,第 1 鞭节较第 2 鞭节稍长,长是宽的 4 倍。中胸背板强度凸起,光滑、发亮、沿盾纵沟边缘和两侧具稀长毛。并胸腹节具中央五边形小室,小室中域光滑、毛稀。翅透明,前翅痣长是宽的 3.3 倍,径脉第 1 段是第 2 段长的 2 倍。腹柄节背片细长,在气门瘤之后向端部逐渐膨胀,长是气门处宽的 3.5 倍。以后腹节均光滑,发亮,毛稀。外生殖器、产卵器鞘细。

生物学特性

成虫趋光性、向上性强。生境为草原型生境,多发生在农田、荒地、公园、果园、花园、菜园、河沟和马路边缘的果木、杂草等处。尤其在禾本科植物蚜虫上寄生较为普遍,在被寄生的蚜虫体内结茧化蛹,僵蚜淡褐色。发生期6~8月。

623. 菜少脉蚜茧蜂 *Diaeretiela rapae* (M'Intosh)

分布 几乎是世界性的。

寄主 桃蚜、菜缢管蚜、大豆蚜、甘蓝蚜、麦二叉蚜、苦艾姬长管蚜等,是一个具有重要经济价值的种类,可用于与烟蚜茧蜂一起对为害烟草的桃蚜进行生物防治。

形态特征

成虫 体长2.1~2.6mm。体色变化很大,头黑色,脸、唇基与口器部分黄色至褐黄色;触角除梗节与第1鞭节基部黄色外,其余均黑褐色;前胸褐黄色,中胸黑色;翅痣与翅脉褐色;足褐色至暗褐色,仅基节、转节、胫节基部稍淡;腹褐色至黑褐色,腹柄节背片、第2节背片基部、第2、3背板间的一条横带褐黄色。头部横宽,光滑、发亮、毛稀,较胸部翅基片处宽。后头脊明显。后颊与眼横径等宽。颊是眼纵径的1/6。复眼卵形,强烈向唇基处集中。触角13~14节,第1、2鞭节等长,长是宽的2.5倍。中胸盾片凸起,光滑、发亮、毛稀,盾纵沟在上升部小扇形,后端细,到中域消失。并胸腹节具窄的中央五边形小室,小室形状有变异,但总是存在。翅透明,前翅痣长是宽的4~5倍,痣后脉约与径脉等长。腹柄节背片细长,长是宽的3.5倍,毛稀,向端部稍膨胀,中纵脊弱,气门瘤不突出,气门瘤之后微凹入,具浅皱纹。以后腹节均光滑,毛稀。外生殖器、产卵器鞘短粗。

生物学特性

成虫趋光性、向上性很强。生境为典型草原型生境,多发生在农田、公园、菜园、果园、花园、河沟与马路边缘的果木和十字花科植物蚜虫上,是一种广食和广择性的种类。可寄生很多种蚜虫,在被寄生的蚜虫体内结茧化蛹,僵蚜淡褐色。发生期5~8月。

624. 棉平突蚜茧蜂 *Lysiphlebia japonica* (Ashmead)

分布 吉林、北京、辽宁、河北、陕西、山东、河南、湖北、上海、台湾、广东、广西、云南;日本、朝鲜。

寄主 桃蚜、棉蚜、豆蚜、艾粉蚜、绣线菊蚜、芒果二叉蚜,经济价值一般。

形态特征

成虫 体长1.8~2.2mm。体色褐色至褐黄色。头部除脸、唇基、口器部分、触角柄节、梗节、第1、2鞭节或多或少黄色外,其余褐色;胸褐色,或多或少具黄色斑纹;腹柄节背片、第2、3腹节背板间缝黄色,其余均褐色。头部横宽,光滑、发亮、毛稀,较胸部翅基片处宽。后头脊明显。后颊较眼横径稍宽,颊是眼纵径的1/2。复眼小,卵圆形,无毛,稍向唇基处集中。脸宽是头宽的1.1倍。触角12~13节,第1、2鞭节近等长,长是宽的2.5倍。中胸背板强度凸起,毛稀,刻点粗,盾纵沟在上升部小扇状,到中域消失。并胸腹节后缘中央具一宽浅凹陷,小室完整,前中纵脊与叉脊消失。翅透明,前翅痣长是宽的3倍,径脉第1段较痣宽略长。腹柄节细长,长是气门处宽的3倍,稍皱,具分叉的中纵脊,毛稀。以后各节背板均光滑,发亮、毛稀。外生殖器、产卵器鞘粗,膜质。

生物学特性

成虫趋光性、向上性强。生境为草原型生境,多发生在农作物耕作区、田边灌丛、草地、公园、花园等处的花木和草本植物上。在被寄生的蚜虫体内结茧化蛹,僵蚜淡褐色。发生期5~8月。

十五、胡蜂科 Vespidae

小至大形,体长9~45mm。头部背面观呈梯形或弧形。上颚宽,粗壮有力。两触角之间强度隆起,

触角鞭状,柄节较长。胸短粗,前胸背板伸达翅基片。足长,中径节具2个端距。翅狭长,前翅有3个亚缘室,后翅无臀叶,静止时呈纵向褶叠。腹部无柄,锥形,第1节背板背面观梯形或近方形。一般有横带,末端具螯针。

胡蜂属社会性群居类群,多活动和出没于山林、田野、农田、村寨、城镇、河沟、溪流、池塘、公园、菜园、花园之间。成虫以花蜜、果汁液、昆虫蜜露、昆虫为食和饲喂幼虫。巢穴多建筑在高大的乔木上和较隐蔽的土洞、树洞、墙缝等处。巢很大,外面具封壳,蜂群多达3 000~5 000头。在自然界,胡蜂每年有2次筑巢习性。第1次于开春后不久,由单个越冬受精雌蜂蜂王在树洞、土洞、墙缝或其它隐蔽场所筑一暂时巢,繁殖第1批工蜂后代,然后成群迁到树上或建筑物上,由后代工蜂筑终生巢,直到秋季越冬雌蜂出现为止。交配后的雌蜂寻找隐蔽场所越冬,第二年再开始新的循环。也有每年营巢一次者,如在土里营巢的类群,但营巢和发展过程相同。在南方一年发生3代。国内已知常见胡蜂200余种。

625. 黄边胡蜂 *Vespa crabro* Linnaeus

分布 黑龙江、辽宁、甘肃、河北、山西、陕西、山东、河南、江苏、浙江、江西、湖南、福建、四川、贵州、云南;日本、欧洲。

猎物 烟青虫和其它多种鳞翅目幼虫,是一个较有经济价值的种类。

形态特征

成虫 体长20~32mm。体黄色至褐黄色,分布有不同褐色斑纹;头黄,触角支角突、柄节、鞭节背面棕色,鞭节腹面锈色;唇基基部边缘和端齿黑色;胸部棕褐色,中胸背板完全黑色,但位于中央有一棕色纵斑;并胸腹节深棕色;足深棕色,跗节稍淡;腹部除第1、2节背板基部的一宽端缘凹陷横带与第3节背板基部的一窄端缘凹陷横带褐色外,其余均黄色。头较胸稍狭,自两触角窝之间至唇基基部呈三角形隆起,中央凹陷,具浅刻点和密棕色毛。唇基短宽,具浅刻点和棕色毛,端部呈2齿状突。上颚具3个粗的端齿和1个基齿。前胸背板前缘中部突出,具细刻点和密短毛。中胸背板稍隆起,中纵隆线清楚,具细密刻点和短毛。并胸腹节中央具一明显纵沟,光滑,覆短毛。中、后胸侧板均光滑,毛稀。足粗状,各足爪无齿。腹部背腹板均光滑,具细密刻点和短毛。

生物学特性

成虫趋光性、向上性很强,多活动于山林、田野、村寨、城镇、河沟、溪流边缘之间。成虫以花蜜、果汁液和许多昆虫幼虫、蜘蛛等为食和饲喂幼虫。在树上筑巢,巢室多建筑在枝叶茂密的枝条上。一年发生3代。

626. 北方黄胡蜂 *Vespula rufa* (Linnaeus)

分布 河北、江苏、浙江;欧洲、非洲。

猎物 烟青虫和其它多种鳞翅目幼虫,经济意义一般。

形态特征

成虫 体长12~15mm。体黑色,具黄色和棕色斑点;两触角窝之间1个斑、两复眼后缘上部各1个斑、触角柄节1个纵斑、唇基中部1个纵斑、上颚大部分黄色;中胸背板中央两侧各1个纵斑、小盾片前缘各1个斑、中胸侧板上部边缘1点状斑黄色;翅基片中央棕色;股节端部、胫节前缘黄色;第1节背板基部和端缘各1条窄横带、第2节背板两侧和端缘、第3~5节背板各一端部边缘凹陷的横带、第6节背腹板两侧黄色。头几乎与胸部等宽。两触角窝之间稍隆起,额沟明显,具细密刻点和黑色长毛。唇基短宽,基部截状,端部两侧各具一钝齿,具浅的刻点和黑色长毛。上颚具3个端齿和1个基齿。前胸背板前缘弧形,两肩角圆,具细密刻点和黑色长毛。中胸背板稍凸起,中纵隆线明显,具浅刻点和黑色长毛。并胸腹节向下垂直,中央具纵沟,具浅刻点和黑色长毛。足细长,各足爪均无齿。腹部第1节短梯形,基部截形,具浅刻点和黑色短毛,第3节以后各节背腹板均光滑,具浅刻点和短毛。

生物学特性

成虫具一定的趋光性、向上性，常出没于山林、田野、河沟边缘之间。成虫以花蜜、果汁液、昆虫、蜘蛛等为食和饲喂幼虫。巢室建筑在较隐蔽的土洞或墙缝内，多在土白蚁和小型兽类如穿山甲等遗弃的旧巢穴、枯腐树根下及坟墓中。1 年发生 2～3 代。

十六、异腹胡蜂科 Polybiidae

体中等大小，长 10～28mm，细长，近似马蜂，但腹部第 1 节常呈柄状，近端部或多或少变宽或稍收缩。

为群居性类群，多活动于山林、田野、河沟、溪流边缘之间。成虫以花蜜、果汁液、昆虫、蜘蛛等为食和饲喂幼虫。在土坎、桥梁下、树干、树枝上筑巢。巢呈片状，外面有薄的封壳。大多数类群可于巢内贮存捕获被麻醉的昆虫。

627. 变侧异腹胡蜂 *Parapolybia varia* (Fabricius)

分布　江苏、湖北、湖南、福建、广东、台湾、云南；印度、印度尼西亚、孟加拉、缅甸、马来西亚、菲律宾。

猎物　烟青虫和多种鳞翅目幼虫，经济意义一般。

形态特征

成虫体长 14～15mm。体褐色，具黄色或棕色斑点；两触角窝之间、复眼内缘、颊、唇基、上颚黄色；触角支角突、柄节、鞭节棕色，仅鞭节腹面色稍浅；端齿深棕色；前胸背板、中胸背板中央两侧各一带状纵斑、小盾片边缘、后小盾片、并胸腹节两侧各一纵斑、中胸侧板上侧片 1 个斑、后胸侧板、翅基片中部、足黄色；前翅前缘棕色；第 1 腹节近端部两侧各 1 纵斑、第 2 腹节两侧各 1 钩状大斑、腹板中央 1 个大斑、第 3～6 节腹板基部两侧各 1 个黄色斑。头与胸近等宽。两触角之间隆起，光滑，覆短茸毛。后头脊明显，伸达上颚基部。唇基隆起，宽大于长，端部呈角状突出，具浅刻点和短毛。上颚强壮，具 4 个端齿。前胸背板前缘隆起，两肩角明显，具稀刻点和短毛。中胸背板稍凸，小盾片明显隆起，中央具一纵沟，后小盾片五边形，均具浅刻点和茸毛。并胸腹节向后下方倾斜，中央具纵沟，具弱横皱褶和茸毛。中、后胸侧板光滑，覆茸毛。第 1 腹节长柄状，近端部处膨胀，光滑，具短毛，第 2 腹节以后背腹板均光滑，具短毛。

生物学特性

成虫趋光性、向上性强，多活动于山林、田野、河沟、溪流、马路边缘之间。成虫以花蜜、果汁液、昆虫、蜘蛛等为食和饲喂幼虫。巢室多建筑在马路边、土坎下的树根上和灌丛枝叶茂密的小树上，树上巢室一般离地面 1～2m 左右。有在巢内贮存捕获被麻醉昆虫的习性。

十七、马蜂科 Polistidae

形态与胡蜂相似，但体较纤细，体长 10～30mm。上颚短粗，端部截形，具齿。雌蜂触角 12 节，雄蜂 13 节。足细长，飞翔时总是伸长，下垂，故有长脚蜂之称。腹柄节短，腹部圆锥形。巢室柄状，外面无封壳，俗称露蜂房。

马蜂与胡蜂一样，属群居性类群，常出没和活动于山林、田野、村寨、城镇、公园、菜园、花园、河沟、溪流、池塘、马路边缘之间。成虫以花蜜、果汁液、昆虫、蜜露、蜘蛛等为食和饲喂幼虫。由单个越冬受精雌蜂(称蜂王)于开春后不久寻找选择树枝、叶片、岩床、桥梁、地下隧道、土坎、树洞、房檐、墙缝等有覆盖物、背风、向阳、避雨场所筑巢、产卵。巢单片呈柄状，无封壳。新羽化蜂在秋季以前为无生殖力的雌蜂，由受精卵形成，秋季开始出现大批由受精卵和非受精卵形成的雌蜂和雄蜂，雄蜂与雌蜂交配后死亡，受

精雌蜂弃巢寻找避风、恒温场所(如土洞、树洞等处)越冬,第二年再开始新的循环。

628. 柞蚕马蜂 *Polistes gallicus* (Linnaeus)

分布　黑龙江、吉林、甘肃、新疆、河北、山西、江苏、云南;日本、伊朗、土耳其、原苏联、埃及、比利时、法国、叙利亚、荷兰、瑞典。

猎物　烟青虫、柞蚕及多种鳞翅目幼虫,经济重要性一般。

形态特征

成虫体长 15~16mm。体黑色,斑点黄色;两触角窝之间 1 个斑、两复眼下侧邻近复眼各 1 个斑、唇基基部 1 条横带、黄色;触角柄节腹面黄色,鞭节腹面锈色;前胸背板前缘和后缘两侧与中胸背板前端相邻处、后小盾片前缘 1 对相邻斑、并胸腹节中央两侧各一纵斑、翅基片黄色;翅棕色,前翅前缘色略深;足股节、胫节、跗节棕色;第 1 腹节端缘一窄横带、第 2 腹节中部两侧各一椭圆形斑和端部边缘一横带、第 3~5 背板端缘各 1 条横带与第 6 节黄色。头较胸稍狭,两触角窝之间稍隆起,额沟明显,具细密刻点和黄色短毛。后头缘中央宽、凹陷。唇基基部中央凹陷,端部呈角状突出,具稀刻点和短毛。上颚短宽,具 4 个端齿,刻点细,稀。前胸背板呈领状隆起,前缘截形,两肩角明显,具毡状细密刻点和短毛。中胸背板、小盾片稍隆起,均具细密刻点和短毛。后小盾片横带状,光滑,覆茸毛。并胸腹节向下方倾斜,中纵沟明显,背面具密横皱褶和茸毛。中胸侧板稍隆起,刻点细密,后胸侧板具细横皱褶,均覆茸毛。各足爪无齿。第 1 腹节背板基部狭,向端部逐渐加宽,腹板近三角形,具横皱褶,毛稀,第 2~6 节背腹板均光滑,覆短毛。

生物学特性

成虫趋光性、向上性强,常活动于山林、山地、田野、河沟、溪流边缘、公园、果园之间。成虫以花蜜、果汁液、昆虫蜜露和昆虫幼虫为食和饲喂幼虫。筑巢于灌丛的树枝上或住宅的瓦檐下。该种为害柞蚕,可算是益害兼有的种类。

629. 亚非马蜂 *Polistes hebraeus* Fabricius

分布　河北、江苏、浙江、河南、福建、台湾、广西、云南;印度、缅甸、埃及、伊朗、毛里球斯。

猎物　烟青虫和多种鳞翅目幼虫,是一个有重要经济价值的种类。

形态特征

成虫体长 24~25mm。体黄色至橙黄色;两触角窝之间和两复眼顶部间各 1 条横带、唇基周围边缘、上颚端部黑色;触角棕色;前胸背板前缘和后缘与中胸背板相接处、中胸背板中央两侧各 1 宽纵带、小盾片、后小盾片、并胸腹节中央两侧 1 纵带、中胸侧板下侧片中部 1 个斑、翅基片均黄色;前胸背板两侧下方各 1 个斑、中胸背板、并胸腹节、中、后胸侧板黑色;翅棕色,前翅前缘色略深;前、中、后足除基节、转节、股节基部黑色外,其余均橙色;腹部除第 1 腹节背板基部和腹板、第 2~5 节背板上各 1 条两侧凹陷的窄横带黑色外,均橙色。头较胸部宽稍狭。两复眼之间稍隆起,额沟明显,额上半部具刻点,其余均光滑,覆短毛。唇基稍凸起,宽大于长,具稀刻点和短毛。上颚粗壮,端齿钝。前胸背板呈领状突起,前缘稍突出,两肩角明显,具浅刻点和短毛。中胸背板稍隆起,小盾片矩形,后小盾片横带状,均具细密浅刻点和短毛。并胸腹节向下方倾斜,端部截形,中纵沟明显,上面具密的横皱褶。中胸侧板具刻点,后胸侧板具横皱褶,均覆短毛。各足爪无齿,爪垫明显。第 1 腹节基部狭,向端部逐渐加宽,腹板三角形,具横皱褶,第 2 节以后各背腹板均光滑,覆短毛。

生物学特性

成虫趋光性向上性很强,常活动于森林、山地、农田、村寨、公园、果园、河沟、溪流边缘之间。成虫以花蜜、果汁液、昆虫蜜露和昆虫幼虫、蜘蛛等为食和饲喂幼虫。筑巢于森林中的林下植物叶片下和山地河沟边缘、灌丛中的细树枝或草秆上。

630. 中华马蜂 *Polistes chinensis* Fabricius

分布　山东、江苏、广东、云南;法国。

猎物　烟青虫和其它多种鳞翅目幼虫,是一个具有一定经济价值的种类。

形态特征

成虫体长16.2~16.6mm。体黑色,斑黄色。头除两触角窝之间一横带和两复眼内缘一宽横带、触角支角突背面黑色外,其余均黄色;颊上部、触角支角突腹面、鞭节棕色;前胸背板前缘和后缘、小盾片、后小盾片基半部、并胸腹节中央两侧各一纵带、中胸侧板上方及后缘各一斑、后胸侧板上、下侧片各一斑黄色,其余均黑色;翅棕色,前翅前缘色略深;足褐色,基节、转节色稍深。第1腹节背板端部边缘一横带、近中部两侧各一斑、第2腹节背板中部两侧各一棕色大斑的中央与端缘、3~5节背、腹板端缘各一横带黄色,其余均黑色。头较胸狭,两触角之间隆起,具细刻点和短毛。唇基稍隆起,中央凹陷,成角状突出,上半部具稀的刻点和短毛。上颚粗壮,刻点稀。前胸背板领状,前缘突出,两肩角明显,具稀刻点和短毛。中胸背板稍隆起,小盾片矩形,后小盾片横带状,均具稀刻点和短毛。并胸腹节向后倾斜,纵沟明显,其上具密的横皱褶和短毛。中、后胸侧板均具细密刻点和短毛。各足爪无齿,爪垫明显。第1腹节背板基部细,向端部逐渐加宽,光滑,覆短毛,腹板三角形,具细横皱褶,第2以后背腹板均光滑,覆短毛。

生物学特性

成虫具趋光性、向上性,常活动于森林边缘、山地、农田、村寨、城镇、菜园、果园、公园、河沟、溪流、池塘、马路边缘之间。成虫以花蜜、果汁液、昆虫蜜露和昆虫幼虫为食和饲喂幼虫。巢室通常建筑在灌丛、山地、农田、河沟马路边缘的树枝和草秆上和土坎、桥梁、住宅区的瓦檐下等场所。

631. 和马蜂 *Polistes* (*Megapostes*) *rothneyi iwatai* van der Vecht

分布　河北、山东、云南;日本、朝鲜。

猎物　烟青虫和多种鳞翅目幼虫,经济意义一般。

形态特征

成虫体长20~22mm。体黑色,斑黄色;两触角之间一横带、两腹眼顶部之间一宽横带、后头边缘黑色,其余均黄色;触角支角突、柄节、鞭节背面黑,腹面锈色;前胸背板除两下角各具一三角形黑斑外,其余均黄色;中胸背板中央两侧各一短纵带、小盾片中央两侧、后小盾片、并胸腹节中央两侧各一纵斑、中胸侧板上部1个斑、后胸侧板上部1个斑黄色,其余均黑色;翅基片与翅棕色,前翅前缘色略深。前足基节除内、外各一黄斑外,与转节、股节大部黑色;股节端部、胫节黄色,跗节棕色;中、后足基节、转节、股节大部、胫节基部2/3黑,其余均黄色;第1腹节背板端缘一中央凹陷横带、第2~5节背板端缘各一两侧凹陷宽横带、第6节背板端部黄色,其余均黑色。头较胸部狭,两触角窝之间呈棱状隆起,额沟明显,具浅刻点和短毛。唇基凸起,中央凹入,两侧呈角状突出,宽大于长,具浅刻点和短毛。上颚短粗,基齿短,具稀刻点。前胸背板前缘呈领状突起,截形,两肩角倾斜,具细密刻点和短毛。中胸背板隆起,中隆线明显,小盾片矩形,后小盾片横带状,均具细密刻点和短毛。并胸腹节向下方倾斜,中央具宽凹陷,其上具密的横皱褶。中、后胸侧板光滑,覆短毛。第1腹节背板基部细,向端部突然扩大,光滑,覆短毛。腹板三角形,具横皱褶,第2以后腹节均光滑,覆短毛。

生物学特性

成虫趋光性、向上性强,多活动于山林、田野、村寨、河沟、马路边缘之间。成虫以花蜜、果汁液、昆虫幼虫、蜘蛛为食和饲喂幼虫。巢室多建筑在森林中林下植物、灌丛中的树枝上和马路边土坎下。

632. 约马蜂 *Polistes jokahamae* Radoszkowski

分布　河北、河南、山东、浙江、江西、湖南、福建,广东、广西、四川、云南;日本。

猎物 烟青虫和多种鳞翅目幼虫,经济意义一般。

形态特征

成虫体长 21～25mm。体黑色,斑点黄色;头除两触角之间一小斑、两复眼顶部之间一横带、后头边缘中部、触角支角突、柄节和鞭节背面、唇基周围边缘、端齿黑色,其余均黄色;前胸背板前和后部、中胸背板中央两侧各一窄纵带、小盾片、后小盾片、并胸腹节中央两侧各一纵带、中胸侧板上部与后侧各一大斑、后胸侧板上下侧各一斑黄色,其余均黑色;前足股节端半部、胫节与跗节黄色,其余均黑色;中足股节、胫节基部 1/3 与跗节黄色,其余均黑色;后足除股节、胫节、第 1 跗节端部黄色外,均黑色;翅基片黄,翅与翅脉棕色;第 1 腹节背板基部两侧各一斑与背板端缘、第 2～6 节背板端缘各 1 条两侧和中部凹入的宽横带黄色,其余均黑色。头较胸宽狭,后头边缘凹陷,具稀刻点和短毛。唇基稍凸起,宽大于长,基部平,端部两侧呈角状突出,具浅刻点和短毛。上颚粗壮,具浅刻点。基齿短。前胸背板前缘领状突起,截形,小盾片矩形,两侧下伸,后小盾片横带状,均具细密刻点和短毛。并胸腹节向后倾斜,中央稍凹陷,具密横皱褶和短毛。中、后胸侧板均具细刻点和短毛。第 1 腹节背板基部细,向端部逐渐加宽,光滑,覆短毛,腹板三角形,具横皱褶,第 2 以后背腹板均光滑,覆短毛。

生物学特性

成虫具趋光性、向上性,多活动于村寨、农田、山地、河沟、溪流边缘之间。成虫以花蜜、果汁液、昆虫幼虫、蜘蛛等为食和饲喂幼虫。巢室建筑在较隐蔽的土坎、桥梁下和墙缝内。

633. 陆马蜂 *Polistes* (*Megapostes*) *rothneyi grahami* van der Vecht

分布 黑龙江、辽宁、河北、山东、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、四川、贵州、云南。

猎物 烟青虫和多种鳞翅目幼虫,是一个有一定经济价值的种类。

形态特征

成虫体长 23～24mm。体黑色,斑点黄色;头两触角窝之间一窄横带、两复眼顶部之间一宽横带、唇基基部、后头边缘和黄斑之间的线、触角支角突、柄节、鞭节背面、上颚黑色,其余均黄色;前胸背板周围、中胸背板中央两侧各一纵斑、小盾片、后小盾片、并胸腹节中央两侧各一纵斑、中胸侧板中央和下侧各一斑、后胸侧板上部和下面各一斑黄色,其余均黑色;翅基片黄色,翅与翅脉棕色;足除基节、转节黑色外,均褐黄色;第 1 腹节背板基部两侧各一斑与端缘一横带、第 2～5 节背腹板端缘各 1 条两侧凹陷的宽横带、第 6 节背腹板黄色,其余均黑色。头较胸部稍狭,两触角窝之间呈脊状隆起,额沟可见,具浅刻点和短毛。唇基宽大于长,基部截状,端部呈角状突出,具浅刻点和短毛。上颚短宽,端齿钝,具浅刻点。前胸背板前缘截形,边缘呈领状突起,中胸背板稍凸起,小盾片、后小盾片横带状,均具细浅刻点和短毛。并胸腹节向后倾,中央具纵沟,上面具密横皱皱褶和短毛。中、后胸侧板光滑,具稀刻点和短毛。第 1 腹节背板基部狭,中部之后突然扩大,光滑,覆短毛,腹板三角形,具横皱褶,第 2 以后各节背板均光滑,覆短毛。

生物学特性

成虫趋光性、向上性强,多活动于山林、田野、河沟、溪流边缘、公园、果园之间。成虫以花蜜、果汁液、昆虫蜜露和昆虫幼虫、蜘蛛等为食和饲喂幼虫。巢室建筑在山坡、荒地、农田、灌丛、河沟、溪流、马路边缘的土坎下和树枝或草秆上。

十八、茧蜂科 Braconidae

形态特征

体小至中等大,体长 3～10mm。复眼裸露,单眼 3 个,呈三角形排列。触角丝状,节数多变化,通常由许多节组成。翅狭,翅脉有时退化,有 2～3 个亚缘室,具 2 个肘室,1 个中室,无第 2 回脉。后足股节简单或膨胀,有时具齿。腹部无柄或有时有明显的柄,第 2、3 节背板愈合,一般不能自由活动。产卵管长短不一,少数种类产卵管与体等长或相当于体的数倍长,但均自腹部腹面末端之前伸出。

生物学特性

所有茧蜂都是寄生性的,均为初寄生。幼虫期营养寄生生活,成虫期营自由生活。成虫趋光性、向上性很强,以花蜜和昆虫蜜露为食,有趋集花朵习性。寄主范围为昆虫,除少数类群寄生益虫,如 *Syntretus* Forster 属的一种寄生厚唇姬蜂和瓢虫茧蜂寄生七星瓢虫等外,绝大部分茧蜂均为有益性天敌,主要寄生鳞翅目、双翅目、鞘翅目等,也有的种类寄生膜翅目、脉翅目、半翅目、啮虫目等。茧蜂一般多寄生幼虫期,但也有寄生于蛹期和成虫期的;还有的跨期寄生于卵-幼虫、卵-蛹和幼虫-蛹期的。分体内寄生和体外寄生两大类,但均有茧。卵一般为长卵圆形或纺锤形,蛹为离蛹,均有明显的茧。幼虫与姬蜂科有相似的形态和生态。

世界已知约 5 000 种,尤以亚热带为多见,可分许多亚科。

634. 伏虎茧蜂 *Meteorus rubens* Nees

分布 吉林、内蒙古、山西、陕西、山东、河南、四川、贵州、云南;古北区、新北区、新热带区和印度澳洲区。

寄主 多种地老虎,如大地老虎、小地老虎、八字地老虎、棉铃虫、甜菜夜蛾、甘蓝夜蛾等,是一种很有经济价值的寄生蜂,可利用于对为害烟草的地老虎进行生物防治。

形态特征

成虫体长 3.3~4.2mm。体褐黄色,复眼、单眼区、后胸背板、并胸腹节、腹部第 1 节背板暗黑褐色;盾纵沟和腹部第 2 节背板褐黄色;翅痣黄色,翅脉褐色;所有的足褐黄色,但基节和跗节淡褐色。头部横宽,几乎与胸部翅基部处等宽。颜面具横皱纹,宽大于高。触角丝状,24~28 节。中胸背板凸起,盾纵沟明显,具稀疏刻点和短毛;小盾片三角形,外侧具粗皱刻点;后小盾片带状,稍凸,具稀刻点和短毛。并胸腹节近方形,稍凸,其上具网状皱纹。基部 2/3 处具中纵脊。翅透明,近与体等长;胫脉第 1 段是第 2 段长的 1/2,是第 2 肘间脉长的 1/3;第 2 肘室向外方稍狭;回脉对叉式。足细长,中足胫节具两个端距。腹部矛形,第 1 腹节柄状,基部细,自气门瘤之后向端部逐渐扩大,其上具细纵条纹;第 2 以后腹节均光滑。产卵器鞘较体为短,约与后足胫节等长。

生物学特性

成虫具一定的趋光性和向上性,多活动于山地、田野和河沟边缘,以花蜜和昆虫蜜露为食。幼虫营寄生生活,老熟幼虫在寄主体附近结茧化蛹和羽化而出。茧呈堆状,长 4~5mm,无端丝,淡褐黄色。该蜂对 2~6 龄寄主幼虫均可寄生,一头地老虎幼虫一般可出蜂 20~30 头,多的可达 100 多头。一生可产卵 700~800 粒,自然寄生率高达 70%。

635. 斑痣悬茧蜂 *Meteorus pulchricornis* Wesmcl

分布 河北、河南、陕西、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、四川、贵州;北非及古北区许多国家。

寄主 烟夜蛾、银纹夜蛾、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、粘虫、梨小食心虫、棉小造桥虫、棉铃虫、紫四眼尺蠖、棉大卷叶螟、桑红腹灯蛾、桑螟、桑剑纹夜蛾、瓜绢螟、稻苞虫、舞毒蛾、油菜毒蛾、栎枯夜蛾、大棉铃虫等,是一个较有经济价值的寄生蜂。

形态特征

成虫体长 3.5~4.8mm。体黄色至褐黄红色,复眼、单眼区、触角、并胸腹节、第 1 腹节后端、跗节及爪暗褐或黑色;后足股节与胫节端部色稍暗;翅痣前缘黄色,下为一暗褐色斑,翅脉褐色。头部横宽,较胸部翅基片处稍宽。颜面下宽大于高,光滑,具稀刻点和短毛。触角 29~32 节。中胸背板稍凸,盾纵沟细窄,光滑,其上有细密刻点和短毛。小盾片、后小盾片均光滑,具稀刻点和短毛。并胸腹节具不规则网状刻纹和细中纵脊。翅透明,胫脉第 2 段约与第 2 肘间脉等长,约为第 1 段长的 2 倍;第 1 肘间横脉约与肘脉第 2 段、回脉等长,长于第 2 肘间横脉;回脉多与第 1 肘间横脉对交,但也有位于稍前方者。足细

长，毛密，爪简单。第1腹节柄状，基部狭，向端部逐渐扩大；气门与基部之间具2个深凹陷，后面具细纵条纹。第2以后腹节背板光滑，具短毛。产卵器鞘约为腹长的1/2。日本黄茧蜂 *M. japonicus* Ashmead 和 *M. nipponensis* Viereck 均为该种的同物异名。

生物学特性

成虫趋光性、向上性很强。多活动于山地、农田、村寨、果园、河沟边缘之间，成虫以花蜜和其它昆虫蜜露为食。幼虫营寄生生活，老熟幼虫在与寄主幼虫分离的茧内化蛹和羽化而出。茧长5mm，最大直径约2mm，黄褐色，羽化孔的一端稍灰白，由一根长的细丝悬挂于植株之上。

636. 麦蛾茧蜂 *Habrobracon hebetor* (Say)

分布　中国各地和世界各国。

寄主　烟夜蛾、烟草粉螟、印度谷蛾、粉斑螟、米蛾、地中海粉螟、大蜡螟、麦蛾、马铃薯块茎蛾、菊云卷蛾、梨小食心虫、玉米螟、紫胶白虫、咖啡长卷蛾、豆荚螟、红铃虫、葫芦夜蛾、埃及金刚钻、甜菜夜蛾、大豆卷叶螟、曙夜蛾、菜蛾、幕谷蛾、大螟、茴香螟、苹果小卷蛾、葡萄小卷蛾、二棉铃虫、大棉铃虫、苹白小卷蛾、螟蛾、桃蛀螟、樗蚕、欧洲松梢小卷蛾、粉蝶、黑剑灰夜蛾、天牛、排蜂等，是一个具有一定经济价值的种类。

形态特征

成虫体长2.6～2.8mm。体黄褐色，触角完全黑；单眼区、脸中部、中胸背板、中胸侧板、并胸腹节暗褐色；翅痣与翅脉褐色；腹部第3节背板以后各节褐黄色；产卵器鞘黑色。头部近圆形，明显较胸部为狭，光滑，具稀短白色毛。中胸背板稍凸起，光滑，具稀白色短毛。小盾片、后小盾片与中、后胸侧板、并胸腹节均光滑，具稀刻点和白色短毛。翅透明，翅痣前呈一明显缺刻状，径脉第1段约与第2段等长或稍短；第1肘间脉斜，第2肘间脉近垂直。足细弱，股节基部稍膨胀。腹部无柄，第1腹节长与宽近相等，端部具一深三角形区域，所有背腹板均光滑，具稀白色短毛。产卵器鞘约为腹部长度的1/3。

637. 螟黄足绒茧蜂 *Apanteles flavipes* (Camron)

分布　江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南；日本、缅甸、印度尼西亚、马来西亚、斯里兰卡、巴基斯坦、印度、澳大利亚、毛里球斯、马达加斯加。

寄主　烟夜蛾、小地老虎、二化螟、三化螟、大螟、劳氏粘虫、二点螟、甘蔗小卷蛾、条螟、棉铃虫、粘虫、蔗茎白螟、禾灰翅夜蛾、山楂粉蝶、米蛾等，是一个具有一定经济价值的寄生蜂。

形态特征

成虫体长1.6～1.8mm。体黑褐色；前胸背侧复面及腹板、翅基片、腹部背腹板褐黄色，有的带深红褐色；触角褐色，但雄性的为褐黄色；足褐黄色，爪黑；前翅痣和前缘脉淡褐色。头部横宽，光滑、发亮、毛稀，几乎与胸部等宽。颜面明显突出。触角亚念珠状，较体稍短；若雄丝状，较体长。中胸背板稍平，光滑，具稀刻点和短毛。小盾片、后小盾片、与中、后胸侧板均光滑，具稀疏刻点和短毛。并胸腹节稍凸，端部稍倾斜，其上有粗皱刻点和短毛。第1腹节梯形，基部稍狭，向端部逐渐加宽，背面具纵条纹，第2腹节中部具纵的条纹；第3以后各节背腹板均光滑，刻点稀，具短毛。产卵器鞘短。

生物学特性

成虫趋光性、向上性很强。多活动于森林、灌丛、山地、农田、菜园、果园、河沟边缘之间，成虫以花蜜与蚜虫、蚧壳虫蜜露为食。茧白色，圆筒形，长3毫米，两端钝圆，20～30多个堆积在一起，呈不规则排列，外面由薄的细丝缠绕。

据云南弥勒甘蔗试验站在蔗螟上饲育，在7月，接种至羽化历期平均为20.1天，其中接种至结茧平均为13.4天(月平均气温26.3℃)；8月，分别平均为17.4天和11.7天(月平均气温28.3℃)；9月分别为23.4和13.4天(月均温23℃)。

638. 粘虫绒茧蜂 *Apanteles kariyai* Watanabe

分布　吉林、辽宁、北京、山东、浙江、四川、贵州；日本。

寄主　烟青虫、粘虫、稻螟铃、二粘虫，对某些姬蜂如折唇姬蜂和盘背菱室姬蜂有重寄生现象，经济意义不甚明显。

形态特征

成虫体长2.3～2.6mm。体黑，触角褐色；须和胫节距淡黄色，足基节红黄色，胫节末端及跗节褐色；翅基片、翅痣与翅脉淡褐色。头部横宽，光滑、刻点浅、有光泽，具稀短白色毛，较胸部稍狭。中胸背板稍隆起，具密而粗的刻点和稀白色短毛。小盾片具由刻点形成的皱褶。中胸侧析具密而粗的刻点，在接近后胸侧板处具一大的平滑区域。并胸腹节具网状皱纹。翅透明，前翅径脉第1段约与肘间脉等长，较痣宽稍短。足强壮，后基节具细刻点，胫节距约等长。第1腹节背板基部狭，向端部逐渐加宽，背面具网状皱纹，第2节背板背面具网状皱纹，约与第3节长度相等，第3以后腹节均光滑，有光泽和布稀白色短毛。产卵器鞘短。

生物学特性

成虫具一定的趋光性、向上性，多活动于山地、农田、河沟边缘之间。茧成块，白色，呈块状排列，外被丝状物，茧块大小形状不一。寄生幼虫体内，结茧至羽化约6～7天。

639. 菜粉蝶绒茧蜂 *Apanteles glomeratus* (Linnaeus)

分布　东北、内蒙古、山西、江苏、浙江；日本、印度、欧洲、非洲(北部)、美国、加拿大。

寄主　烟夜蛾、三角地老虎、菜粉蝶、山楂粉蝶、大白粉蝶、花粉蝶、镶边蛱蝶、醋栗尺蠖、亚麻灯蛾、家蚕、杨裳夜蛾、稻螟蛉、白齿灰夜蛾、菜蛾等，可能是蝴蝶类的主要寄生蜂。

形态特征

成虫体长2.8～3.1mm。体黑；触角基部红褐色，端部暗褐色；须黄色；足黄色，但后足基节、股节、胫节末端黑色；胫节褐色；翅基片暗红色，翅痣与翅脉淡赤褐色；第1、2腹节两侧黄色，腹面基部黄褐色。头部横宽，有光泽、刻点细皱，毛稀，几乎与胸部等宽。中胸背板稍平，盾纵沟浅，边缘具细刻纹。小盾片平滑，有光泽。中胸侧板上方具刻点，下方平滑。并胸腹节具粗糙皱纹，中央有纵脊痕迹。径脉自翅痣中部发出，第1段明显较肘间脉为长，与肘间脉连接处成角度。亚盘脉自第1臂室中部发出。后足基节上方和侧方平滑有光泽，下方具刻点。腹部与胸部近等长，末端尖；第1腹节长约为宽的1.5倍，第1、2腹节背板具皱纹，第2节背板较第3节背板稍短，有深的斜沟；其余背腹板均光滑。产卵器鞘短。

生物学特性

成虫趋光性、向上性很强，多活动于山林、农田、河沟、溪流之间。成虫以花蜜和昆虫蜜露为食。茧圆筒形，许多个堆积在一起，长约4.5毫米，黄色。

寄生于寄主幼虫体内，蜂幼虫老熟后钻出寄主体外结茧化蛹。该蜂分布以华东地区寄生率较高，杭州郊区1980年11月在菜粉蝶中的寄生率达5.50%～6.18%；1981年4～11月，寄生率最高达52.05%。上海宝山地区为17.28%～28.91%。

640. 棉夜蛾绒茧蜂 *Apanteles anomidis* Watanabe

分布　辽宁、陕西、山东、江苏、浙江。

寄主　烟夜蛾、棉夜蛾，为棉夜蛾的主要寄生蜂。

形态特征

成虫体长2.5～2.7mm。体黑；触角柄节大部分与上颚红褐色，鞭节褐色；须淡黄色；足红黄褐色，基节除端部红黄褐色外，大部黑色；后足股节端部、胫节端部、跗节烟褐色；翅基片、翅痣与翅脉褐色；腹

部第 1 至 3 节背板侧缘和腹面红黄褐色。头部横宽，光滑、发亮、毛稀，较胸部处稍宽。颜面具稀的刻点。雌蜂触角短而粗，较体为短；雄蜂触角较体长。中胸盾片具强而分开的刻点。小盾片光滑，刻点不明显。并胸腹节具网状脊，端部光滑，中央纵脊明显，两边各具一条斜脊与基横脊相连。翅透明，前翅径脉第 1 段与肘间脉等长，较痣宽略短；痣后脉较翅痣为长。足短粗，基节光滑，具分散的刻点，后胫节距等长。腹部第 1 节背板基部狭，向端部逐渐加宽，在基部强度凹入，凹入的边缘光滑，后部至末端具发达的网状皱纹。第 2、3 节背板网状纹逐渐减弱，第 4 以后背、腹板均光滑。产卵器鞘短，较后足胫节距稍短。

生物学特性

成虫具一定的趋光性、向上性，多在田野、森林边缘等处活动。成虫以花蜜和昆虫蜜露为食。茧白，稍带淡绿色，许多个呈不规则地聚在一起。

641. 螟蛉绒茧蜂 *Apanteles ruficrus* (Haliday)

分布　吉林、辽宁、陕西、山东、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南；世界各地。

寄主　烟夜蛾、小地老虎、斜纹夜蛾、银纹夜蛾、菜夜蛾、禾灰翅夜蛾、粘虫、劳氏粘虫、稻螟蛉、稻条纹螟蛉、二化螟、三化螟、稻纵卷叶螟、稻苞虫、稻眼蝶、棉铃虫、棉小造桥虫、甜菜网螟、玉米螟、小菜蛾等，以寄生夜蛾科幼虫为主，是一个有重要经济价值的寄生蜂。

形态特征

成虫　体长 2.2～2.3mm。体黑色；腹部腹面褐黄色；所有足褐黄色，但后足基节大部黑色，端部稍淡，股节、胫节末端，跗节及爪暗褐色；翅基片褐黄色；前翅痣与翅脉淡褐黄色。头部横宽，光滑、毛密、有光泽，几乎与胸部等宽。颜面具稍隆起的中纵线，密布刻点。触角丝状，2～5 节长宽比例在 1.5 以下。中胸盾片稍隆起，位于盾纵沟处和端部中央具较密的刻点和短毛。后小盾片光滑，刻点稀。并胸腹节密布网状皱纹，中央纵脊明显。足细长，后足基节有明显的皱纹。翅透明，前翅径脉第 1 段自翅痣中部稍后方发出，较肘间脉稍长，连接处外方曲折明显；小脉较长，从第 1 盘室中央稍基方发出。第 1 腹节背板梯形，上有纵的条纹和网状脊；第 2 节背板近横长方形，皱纹近纵裂状；第 2 以后各节均光滑。产卵器鞘短，刚伸出腹端。

生物学特性

茧白色或稍带淡黄色，一般 10～20 多个平铺成一块，偶尔不规则重叠。

据浙江省报道，5～6 月，蜂幼虫 10～11 天即已成熟，从 6 月 17 日至 7 月 30 日，可育出完整的 3 个世代。成熟幼虫从寄主体表钻出结茧(约 2～3 小时完成)。蛹 5～7 天。成蜂羽化后在茧的一端咬一弧形裂缝爬出，依羽化孔的位置和形状可与重寄生蜂区别。重寄生蜂以绒茧蜂金小蜂(别名稻苞虫金小蜂)为最。

642. 祝氏脊茧蜂 *Aleiodes chui* He et Chen

分布　福建等省。

寄主　粘虫。

形态特征

雌蜂体长 5.1mm，前翅长 4.5mm，触角 42 节，体黑色；触角、唇基、上颊、颊、须、眼眶、中胸盾片后部、小盾片、中、后胸侧板、足及腹部腹板黄色至黄褐色；第 1 背板端部中央、第 2 背板中央及第 3 背板基半中央合有 1 个褐黄色斑。头顶在复眼后方弧状收窄。单、复眼间距与侧单眼直径等长，复眼横径是上颊长度的 2.5 倍。后头脊背观中央圆弧状。颚眼距是上颚基宽的 1.3 倍。中胸盾片和小盾片皮革状。中胸侧板满布刻纹，仅侧板凹上下方处近于光滑，基节前沟中段明显。前翅径脉第 2 段是第 1 段的 3

倍,小脉出血盘室基部的0.36倍,第2肘室长是高的1.73倍。后翅径室向外不扩大。后足胫节距长为基跗节的0.3倍。腹部第1～3背板有纵刻条和中纵脊,其余背板近光滑。第1背板长与端宽等,第2背板长是端宽的0.8倍。产卵管鞘长是后足基跗节的0.45倍。

雄蜂体色较淡,其余同雌蜂。

生物学特性

本蜂为单寄生。

643. 日本黄茧蜂 *Meteorus japonicus* Ashmead

分布　陕西、福建、江苏、浙江。

寄主　烟青虫、棉铃虫等。

形态特征

雌蜂体长4mm左右。体浅红黄色至浅褐色;复眼黑色,单眼浅褐色至褐色;触角基部至端部黄色至浅褐色;翅透明,前缘脉、中脉端部、中盘脉基部2/5处、亚中盘脉基部及小脉浅褐色;翅痣暗灰黄色,痣后脉黄色;其余翅脉黄白色;跗节顶端及爪浅褐色至深褐色;腹背、产卵管及鞘浅褐色。颜面中部略突起,头顶、后头及颊平滑具光泽。前胸背板具网纹状皱褶。中胸盾具光泽;中叶基部1/2处具稀疏小刻点,端部1/2处凹陷并具网状皱褶;盾纵沟仅基部1/2处清楚,端部1/2处与盾片中叶端部网状部连接成一片;中胸侧叶突起,有稀疏小刻点。小盾片前的横沟宽,有皱褶。小盾片明显突起,平滑,有光泽。并胸腹节具粗网状皱褶。腹部第1背板基部为端部边缘的1/4,基部2/5处最窄,约为端部边缘的1/5,有纵细刻线;其余腹板平滑具光泽。产卵管为腹长的2/3。

644. 瓢虫茧蜂 *Dinacampus coccinellae*(Schrank)

分布　河南、河北、山东、浙江、福建、台湾、云南。

寄主　七星瓢虫、异色瓢虫等。

形态特征

雌蜂体长4mm。头浅黄褐色;单眼座、后头黑色,触角褐色至黑色;胸及并胸腹节黑色;前足浅黄褐色,中后足暗褐色;翅略烟色,翅痣与翅脉暗褐色;腹部第1背板黑色,其余各节黑褐色,腹部侧面浅黄褐色。头光滑,具白柔毛,触角与体等长,22节。颜面中央略呈脊状,单眼呈钝三角形排列,侧单眼间距离约为单复眼间距离的2/3。唇基与颜面间明显具沟,沟的两端深陷。盾纵沟呈宽广具网纹之"U"形沟。浅沟前方、中央及盾侧叶平滑具光泽。中胸侧板除下部局部外具皱褶刻点。小盾片前的横沟宽而具粗网状皱褶。前翅径脉端部距翅痣较距翅端为近,回脉着生于第1肘室,小脉后叉式;后翅径室具柄。并胸腹节短,后端陡切,具网状纹,具腹柄;第1背板具网纹,第2节以后各背板平滑,具光泽。产卵管突出,直,其外鞘约为腹长的1/2,匀被白毛。

生物学特性

以各种食蚜瓢虫为寄主,故为有害的天敌。

十九、熊蜂科 Bombidae

熊蜂营社会性生活,多在河堤、石缝或杂草下的松软土中筑巢。第1亚缘室具斜脉(伪脉),下部窄于第2亚缘室。雌蜂和工蜂的后足胫节具花粉蓝,外表面凹陷,边缘具长毛。基跗节内表面具刚毛组成的梳状刷。无臀上板。两回脉前端间的距离几乎2倍长于第2回脉,也长于第1回脉。雄蜂外生殖器几丁质特化,黄褐色至黑褐色。对于显花植物,熊蜂是重要的传粉昆虫,分为雌蜂、雄蜂和工蜂。

645. 红光熊蜂 *Bombus ignitus* Smith(图 2-312)

采访植物　菊科、蔷薇科、烟草。

分布　黑龙江、辽宁、甘肃、河北、山西、陕西、山东、江苏、安徽、湖北、浙江、江西、广东、四川、贵州、云南;朝鲜、日本。

形态特征

体长:♀20～22mm,♂15mm,工蜂 14～16mm。雄蜂体黑色,中型,体毛短且致密。头顶、颜面、胸部、腹部第 1～3 节背板和足被黑色毛,腹部第 4～6 节背板被橘红色毛。侧单眼位于复眼连线上,与复眼的距离为侧单眼直径的 2 倍。无刻点区中等大,界限清楚,周围具致密的点刻。触角第 3 节为第 4 节长的 1.5 倍,稍长于第 5 节。唇基横宽,表面具致密且很明显的点刻。上唇瘤内端较凸出,上唇沟宽短于触角第 3 节。颚眼距宽大于长,其长约等于触角第 3 节。中足基跗节后侧角钝,其长为中部宽的 3.5 倍,后中花粉篮外表面光滑,基跗节的长为最宽处的 2.6 倍。腹部第 6 节背板稍凹陷,且闪光。

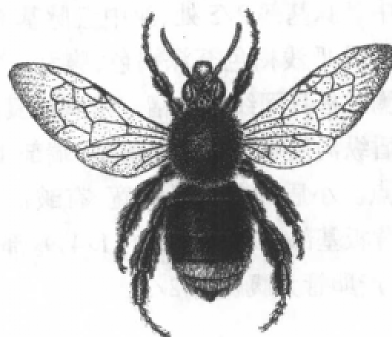


图 2-312　红光熊蜂

646. 短头熊蜂 *Bombus breviceps* Smith(图 2-313)

采访植物　野玫瑰、马鞭草、木槿、四季豆、巴豆、烟草。

分布　湖北、浙江、江西、湖南、福建、广东、广西、四川、贵州、云南、西藏;中亚,老挝,越南,泰国,缅甸,印度,巴基斯坦,锡金,不丹,克什米尔地区。

形态特征

体长:♀21mm,♂13mm,工蜂 16mm。雌蜂体黑色,中型,体毛致密且整齐。头顶、颜面、胸部间带及腹部第 2～4 节背板被黑色毛,胸部、小盾片及腹部第 5、6 节背板被锈红色毛,腹部第 1 节背板被金黄色毛。云南的标本整个胸部、胸侧及腹部第 4 节及第 3 节背板两侧被黑色毛,腹部第 1、2 节背板及第 3 节中央呈月牙形,部分被金黄色毛,第 5、6 节背板被褐色毛。翅暗褐色,透明,翅脉黑褐色。侧单眼与复眼的距离为侧单眼直径的 2.2 倍。无点刻区较大,周围具稀的点刻。触角第 3 节长于第 4 节,稍长于第 5 节。上颚具六齿;唇基横宽,中部较隆起,具较密而分布不均匀的刻点;上唇瘤内端呈角状,上唇沟宽于触角第 3 节的长。颚眼距宽大于长。中足基跗节后侧角呈尖角状,其长为中部宽的 3.9 倍;后足花粉篮表面网纹不明显,基跗节的长为最宽处的 2.4 倍。腹部第 6 节背板具极细的颗粒,中央稍凹陷,近端部稍凸起。

二十、青蜂科 Chrysididae

体小至中等大,12～18mm。体呈绿、红、青、紫等色。体多光滑或具粗刻点。触点短,丝状。小盾片伸达腹基部。足细长,爪二列,具 6～7 个齿。翅狭长,卵形,翅脉退化。腹部无柄,具 2～5 背板,腹面凹形。并胸腹节有尖的侧齿或刺。末节背板后缘完整,凹刻或齿形。产卵器鞘管状,可伸缩。

青蜂科为寄生性类群,多寄生在蜂巢和刺蛾的蛹内。成虫以花蜜和一些鳞翅目幼虫为食和饲喂幼



图 2-313　短头熊蜂

虫。

647. 上海青蜂 *Chrysis shanghaiensis* Smith

分布　辽宁、上海、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、台湾；日本、印度。

寄主　烟草粉螟和刺蛾等鳞翅目幼虫，经济意义一般。

形态特征

成虫体长 9～14mm。体黑色，有绿、紫、蓝色金属光泽；头顶中央至后头绿色，有光泽；单眼座黑，复眼赭色；触角基部绿，其余均褐黄色；前胸背板绿色，中胸盾片中央与侧叶深紫色，外缘绿色；腹部第 3 节背板大部紫色，后缘绿色；翅黄色，翅脉褐色；足有金属光泽，跗节黄褐色。头明显较胸狭，具粗的刻点和短毛。前胸背板矩形，前缘两侧呈钝角突出，后缘中部凹入，具粗刻点和短毛。触角鞭状，13 节。中胸背板椭圆形，稍凸起，盾纵沟明显，小盾片、后小盾片三角形，均具粗刻点和短毛。腹部背面 3 节，密布细刻点和短毛，第 3 节背板端缘具 5 个尖齿状突。产卵管明显伸出。

生物学特性

营寄生生活。成虫具一定的趋光性、向上性，多活动于山林、田野、河沟边缘、村寨的仓库等处。寄生和产卵在刺蛾或其它鳞翅目的蛹内，以幼虫在寄主蛹内越冬，第二年 4 月下旬至 5 月下旬成虫羽化。每年发生 2 代。

二十一、蚁科 Formicidae

体长 0.5～25mm。体色为褐、黑、黄、暗红等较暗的色调，有些体上具斑点或刻纹。头部形状和大小变化很大，工蚁头部一般呈圆或卵圆形，后头缘明显，复眼若存在则位于头部两侧，单眼缺或具 1～3 个。触角膝状，柄节很长，蚁后和工蚁的触角一般为 4～12 节，雄蚁的为 4～13 节。上颚长形、镰刀形或长三角形，其咀嚼平滑或具齿。下颚须 1～6 节，下唇须 1～4 节。由胸部和腹部第一节特征而成的并腹胸其构造和形状均有较大的变化，有的在同种类中不同品级间也明显不同。后胸背板在工蚁中多不明显，愈合于并胸腹节中，而有性蚁常隐藏于中胸小盾片之后。后胸侧板具一内腺，开口于后足基节上方，有的则关闭或消失。腹部第 2 节，或第 2～3 节特化成独立于其它部分的腹柄节，呈结节状或鳞片状。腹部其余部分为后腹部，其末端具螯针或螯针退化。

蚂蚁为典型的社会性昆虫，一般有工蚁、雌蚁（蚁后）和雄蚁；少数营社会寄生性种类无工蚁品级；在一些种类的工蚁中有一部分上颚发达的大头型个体，称为兵蚁。蚂蚁能在不同的生态环境中营巢，是地球上最常见的昆虫。一般认为蚂蚁是杂食性动物，大多数种类食性有很强的倾向性，基本上是肉食者，通常尚需取食蚜、蚧类的分泌物，少数类群为植食性动物。蚂蚁出巢活动季节，在南方为 3～12 月份，北方一般为 4～10 月份。

蚂蚁分布遍及全世界，本科已知 200 余属，4 600 种以上，据专家报告世界已知蚁类可能达 10 000 种。

648. 日本弓背蚁 *Camponotus japonicus* Mayr

分布　国内各地；日本、前苏联、朝鲜和东南亚。

猎物　工蚁主要取食鳞翅目幼虫，有较强的捕食能力，也取食蚜类、蚧类分泌的蜜露和植物腺体分泌物。

形态特征

工蚁大型工蚁体长12～14mm，小型工蚁体长7～11mm。体黑色，个别个体颊前部、唇基、上颚和足褐红色；腹节后缘浅黄色。毛被浅黄色或黄色；头和并腹胸立毛稀疏，结节有8～10根立毛，后腹部有十分丰富的倾斜毛和倒伏毛。柔毛被白色，中等丰富。体光亮，具密的细刻点。头部唇基中叶突出，上颚粗壮，5齿。并腹胸背面为连续的弓形，并胸腹节急剧侧扁，其背板斜面与基面约等长，基面平滑地与斜面相连。结节薄，后面平，前面略凸，顶端圆。后腹部宽卵形至卵形。

生物学特性

日本弓背蚁在地下筑巢，巢深0.36～1.40m，每巢有巢口2～5个，巢口周围一般有扇形堆集的土粒。该蚁每年秋季产生有性蚁，翌年春季有性蚁婚飞、交配。

649. 日本黑褐蚁 *Formica japonica* Motschulsky

分布　北京、黑龙江、吉林、辽宁、甘肃、山西、山东、陕西、安徽、江西、湖北、湖南、四川、云南、福建、广东；日本、朝鲜。

猎物　可取食鳞翅目小型幼虫及节肢动物，喜趋蚜虫蜜露。

形态特征

工蚁　体长5.4～7.6mm。体细长，褐黑色至黑色，上颚、触角和足红褐色；全身暗而无光泽。立毛较少，主要分布于头前部及后腹部；全身特别是后腹具浓密的柔毛，几不见毛间空隙。头两侧几平直，上部略宽，后头缘微圆；上颚具细刻纹；唇基中脊明显，前缘圆形；额三角区暗。结节上缘弧形。

生物学特性

日本黑褐蚁营地下巢，在地表植被较稀疏、近水源及土壤松软的地区分布较多。蚁巢深达1m，巢的地上部分由土粒、树叶及杂草等堆成大小不一的小土丘。该蚁的活动期一般为4月上旬至10月上旬。该蚁的活动范围较广，每亩若平均有30个蚁巢即可保护其有虫不成灾。

650. 叶形刺蚁 *Polyhachis lamellidens* Smith(图2-314)

分布　甘肃、江苏、浙江、安徽、湖北、四川、湖南、贵州、台湾、香港；日本、朝鲜。

猎物　捕食小型节肢动物。

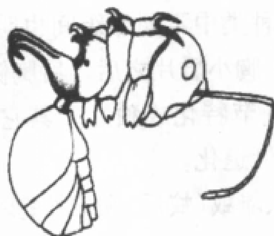


图2-314　叶形刺蚁工蚁(侧面观)
(张培毅绘)

形态特征

工蚁　体长7.1～8.3mm。并腹胸和结节暗红色；头和后腹部黑色，略带红色。头和后腹部光亮，并腹胸有刻点或刻纹。上颚、足和结节具灰色倾斜毛；柔毛被灰白色，稀疏，但后腹侧面及基部较丰富。

上颚 4 齿;唇基凸,前半部有弱的中脊,头长略大于宽。并腹胸背板具高的棱边,使并腹胸形成凹的背面和直的侧面;两背板缝深;前胸背板侧角向外侧延伸成 2 长刺,末端下弯,中胸背板有 2 个弯向上方外侧并伸向后方的短刺,其长度为前胸刺的 1/2;并腹腹节背板基面末端有 2 个伸向后上方外侧的扁形钝刺,其基面与斜面约等长。结节正面观长宽近相等,上部很厚,有 1 对长而侧扁的钩状刺,弯向侧方偏后。后腹部圆球形。

生物学特性

叶形刺蚁多筑巢于朽木中,也见于地下。

651. 扁平虹臭蚁 *Iridomyrmex anceps* (Roger)

分布　上海、浙江、安徽、湖南、福建、广东、广西、云南;印度、缅甸、马来西亚、斯里兰卡、澳大利亚。

猎物　可捕食多种鳞翅目幼虫。

形态特征

工蚁　体长 3.0~4.0mm。体茶褐色或黑褐色,上颚和足跗节浅褐色。密被丝状柔毛,散生少量立毛,主要位于额部以及后腹部末端。头略呈三角形,长甚大于宽;触角柄节的 1/2 长超出后头缘;上颚镰刀状,具 5~9 齿,端齿大;唇基中央隆起。并腹胸狭长,并胸腹节背板成峰状突起,中、并胸腹节缝缢缩。结节直立或稍有前倾,前、后面均平直,顶缘钝圆。后腹部短。

生物学特性

扁平虹臭蚁在地面做巢,常用土粒、树叶堆成小型蚁冢。每巢有工蚁 37~3 012 只,无翅雌蚁 1~3 只。有性蚁 6 月份出现。工蚁活动迅速,有较强捕食能力,受惊扰后大量蚂蚁涌出,围攻搔扰者。

652. 全异巨首蚁 *Pheidologeton diversus* (Jerdon)

分布　海南、福建、广东、广西及香港、澳门地区;东南亚。

猎物　能够捕食鳞翅目等多种农林害虫。

形态特征

兵蚁　体长 4.5~15.7mm。最大型兵蚁深栗褐色;立毛金黄色,较长且稀疏;头前半部及头两侧和并胸腹节具横细刻纹,腹柄刻纹不规则且有细密刻点,头大部和后腹部光亮。头矩形,前后等宽,头后缘中央宽凹;单眼 1 个,位于两复眼间;唇基前缘中央略有凹陷。前、中胸背板圆凸;中胸横脊大且突出;并胸腹节刺粗状,上翘,指向斜后上方。腹柄第 1 结节侧面观呈三角形,上缘中央具深凹;第 2 结节圆形,其宽度为第 1 结节的 2 倍。小型兵蚁头小得多,无中单眼,后头缘凹陷浅,第 1 结节上缘中央凹陷不明显,刻纹较弱。在上述两型兵蚁间存在多种过渡类型。

工蚁　体长 2.3~3.5mm。体栗褐色至深栗褐色,通常头部颜色较身体其余部分深。体光亮,并胸腹节具细密刻点。并胸腹节刺尖锐、发散,略向下弯曲。

生物学特性

全异巨首蚁营地下巢。在该蚁活动期间,可见数百头工蚁和少许兵蚁列队外出采集食物,可致 55mm 大小的鳞翅目幼虫于死地。

653. 双隆骨铺道蚁 *Tetramorium bicarinatum* (Nylander)

别名　红蚂蚁、竹筒蚁。

分布　四川、福建、云南、海南、台湾;除非洲大陆外的世界其余地方。

猎物　可捕食多科鳞翅目幼虫。

形态特征

工蚁　体长 3.4~4.5mm。头部、并腹胸和腹柄黄褐色,后腹部深褐或黑褐色。体表具众多立毛和

亚立毛。上颚纵长刻纹密集;头部纵长刻纹不规则,眼后部网状刻纹明显;并腹胸和两结节背面具密的网纹,结节两侧具刻点;后腹部几无刻点。唇基前缘中央具明显的缺切;唇基中部具 3 条明显的纵长脊;额脊粗壮,几乎达到后头缘。前胸背板背面观两肩角较尖锐;后胸背板沟存在,但有的较微弱;并胸腹节刺粗壮,尖锐,中等长度;后侧叶呈长三角形并向上弯。第 1 结节侧面观约呈长方形,结节前、后角几平行,其背面不向后上方倾斜。

生物学特性

双隆骨铺道蚁常在植物洞穴中营巢。我国福建农区将此蚁群移置于竹筒内防治甘蔗螟虫。该蚁在温带一般在温室中生存。

第三章　烟田其它动物

第一节　蛛形纲:蜘蛛目

蜘蛛在动物分类学中隶属于节肢动物门 Arthropoda,有螯亚门 Chelicerata,蛛形纲 Arachnida,蜘蛛目 Araneida 动物。

一、隐石蛛科 Titanoecidae

本科蜘蛛 8 眼 2 列(4-4 排列),仅前中眼为昼眼(黑色),其它眼皆夜眼(白色)。中窝纵向为一浅窝。螯肢有侧结节,前、后齿堤均有齿。步足短,具 3 爪,跗节听毛无或短,不明显,等长。纺器 3 对。筛器分隔,筛器宽与纺器区域的宽度相等,其中部有缺刻。第 4 步足后跗节有栉器。腹部背面有两列界限明确的白斑,卵圆形,后端多少钝圆。

多生活在农田的土块下,田间土缝间,山林的石块下或树洞等阴暗处,结不规则网。喜温性种类。

654. 白斑隐蛛 *Nursica albofasciata* (Strand)(图 3-1)

分布　吉林、辽宁、宁夏、甘肃、河北、北京、山东、河南、江苏、浙江、湖北、湖南、台湾、四川等地。

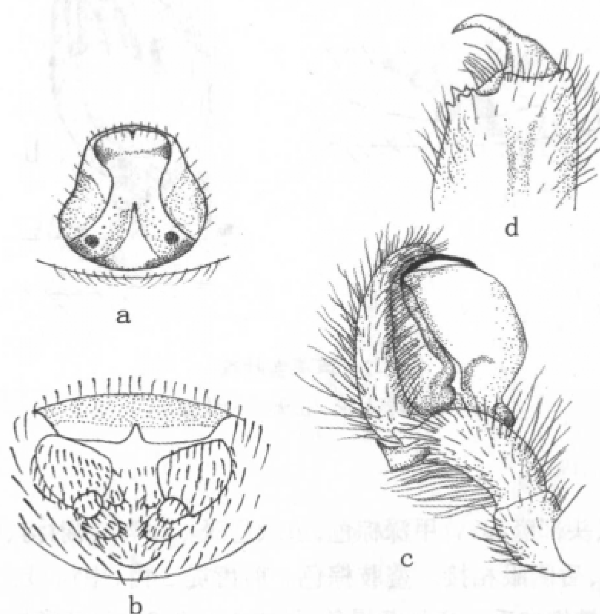


图 3-1　白斑隐蛛

a. 外雌器外形　b. 腹部后端(腹面观)(示筛器)　c. 雄蛛触肢器　d. 螯肢

形态特征

雌蛛体长 5～7mm,全身暗褐色,密被灰色细毛。头胸部褐色,头区宽圆,稍隆起,前眼列平直,后眼列后曲,前中眼最小,其它六眼等大。前中眼间距小于前中侧眼间距,中眼区梯形。螯肢前齿堤 3 齿,中齿最大,后齿堤 2 齿。下唇长大于宽。胸板心形,黑褐色,闪光泽,前缘平直,后端细尖,并插入第 4 步足

基节之间，第 4 步足的后跗节具栉器。步足黄褐色，有细长软毛，转节、股节黑褐色，后跗节有腹刺 2 对。腹部卵圆形，黑褐色，前端左右各有一个横弧形斑，斑下方有一对白色筋点，其后有 4 对“八”字 5 个白色横斑（上述各白斑有变异）。纺器褐色。筛器有中隔。外雌器外形可见两个蓝色圆孔（图 3-1a）。

雄蛛体长 4～5mm，体形较雌蛛稍细长，全体呈红棕色，斑纹黄色。触肢器暗褐色（图 3-1c）。

生物学特性

此蛛活动较差，常栖息于烟草田及其它旱地作物田间的土缝间及落叶枯草层下，结不规则网，捕食害虫。另在背阳潮湿地、水边石下、落叶堆中、溪边草丛及小坑内亦有发现。其成熟期为 5～6 月间。

二、卷叶蛛科 Dictynidae

本科蜘蛛体小型。8 眼 2 列，异型，前中眼黑色，其余 6 眼皆白色，前、后侧眼相接，少数种类为 6 眼。中窝纵向，螯肢具侧结节，内有毛丛，前、后齿堤都具齿。下唇与胸板不愈合，能活动。颚叶有毛丛。步足短粗，足末端具 3 爪，上爪有单列下齿，爪下有副爪，胫节、后跗节各有听毛 2～3 根，第 4 足后跗节有栉器。筛器完整或分隔。气孔近纺器。

本科蜘蛛多在植物的枝叶间结小型网，且多数在叶面上张网，也有用蛛丝牵引叶缘将叶片卷成半管状作巢其中，为产卵之用，在管口附近结小网捕食小型昆虫。

655. 芦苇卷叶蛛 *Dictyna arundinacea* (Linnaeus)（图 3-2）

分布　吉林、辽宁、宁夏、甘肃、青海、新疆、山西、陕西、山东、河南、湖北、四川等地。

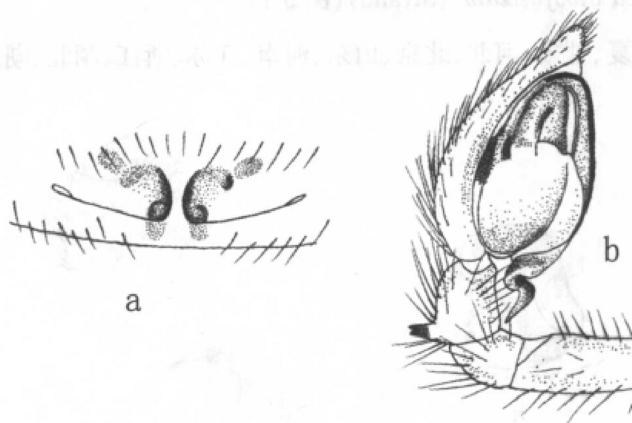


图 3-2　芦苇卷叶蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 2.3～3.7mm，头部隆起，背甲深棕色，边缘色深。颈沟、放射沟、中窝黑褐色。8 眼 2 列均后曲，后中眼大于前中眼，前、后侧眼相接。螯肢棕色。前齿堤 3 齿，中齿最大，后齿堤为一极小的齿。胸板深褐色心形，长宽相等，被细白毛。步足黄褐色，足式 4,1,2,3。腹背卵圆形，褐色，密被灰色细毛，前半部中央有 2 个纵向连接的深褐色菱形斑纹，其后有数个由大到小的“山”字形斑纹。腹部腹面中央灰褐色。纺器与筛器均为褐色，外雌器如图 3-2a。

雄蛛体长 2.0～2.5mm。体色较雌蛛深，斑纹清晰。触肢胫节突起分叉，跗节宽大（图 3-2b）。

生物学特性

此蛛多栖息烟草叶腋处结网以及在果树枝中、田埂边草丛、蔬菜或其它旱地作物之茎叶交叉处。结不规则小网，捕捉蚜虫、叶蝉等。3 月份成熟，4 月份产卵，卵囊白色扁圆。冬季卷裹树叶，蜘蛛隐匿其中。

656. 黑斑卷叶蛛 *Dictyna felis* Boes. *et* Str.(图 3-3)

分布　吉林、辽宁、宁夏、甘肃、青海、河北、山西、陕西、山东、河南、浙江、湖北、湖南、台湾、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 2.5～4.0mm。全身密被白细毛,头部隆起。背甲棕褐色,胸部的边缘黄褐色。中窝纵向,红棕色,头区背面有数条白色细毛。前眼列后曲,后眼列前曲,前中眼间距大于前中侧眼间距,后列各眼等距排列,中眼区梯形,前边大于后边。螯肢黑褐色,螯爪赤褐色,前齿堤 2 齿,在第一齿前有锯齿状突起,后齿堤 1 齿。腹背卵圆形,灰黄色底上有褐色斑纹。腹背前方有 1 对弧形斑纹,其后有 3 对从大到小的"山"字形斑纹。

雄蛛体长 2.0～3.5mm。头部较雌蛛更隆起。体色较雌蛛深,触肢胫节的突起窄长,末端分叉;跗节较窄,腹缘凹入。

生物学特性

此蛛常在烟草、大豆、小麦、棉花等旱地作物叶间结不规则网,捕食各种小昆虫,结网似天幕,周围有不规则蛛丝。蜘蛛白天隐匿网下,4～5 月间成熟。

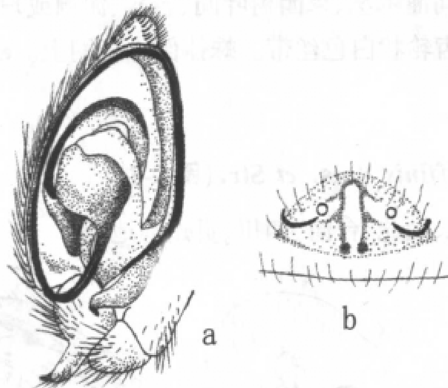


图 3-3　黑斑卷叶蛛

a. 雄性触肢器　b. 外雌器外形

657. 反钩卷叶蛛 *Dictyna uncinata* Thorell(图 3-4)

分布　甘肃、新疆、山西、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 2.5～3.5mm,雄蛛体长 2mm。头部稍隆起,色浅。背甲棕红色,两侧缘棕褐色。颈沟、放射沟、中窝黑褐色。自眼区至中窝处有 5 条白色细毛组成的细纹。前眼列后曲,后眼列平直,后中眼大于前中眼,中眼区宽大于长。螯肢黄褐色。下唇黑褐色,宽大于长。颚叶、胸板灰褐色,前端平截,后端尖细,并插入第 4 步足基节之间。腹背卵圆形,布黄褐色鳞状斑与灰色细毛,前半部中央有褐色纵条斑纹,此斑两侧内凹,末端 3 分叉,腹背正中央有 1 对褐色筋点,其内侧及后端有数个弧形斑纹。腹部腹面灰褐色。外雌器如图 3-4a。

生物学特性

常在烟草、蔬菜茎叶间及灌木丛、果树细枝条结不规则小网,捕食昆虫。

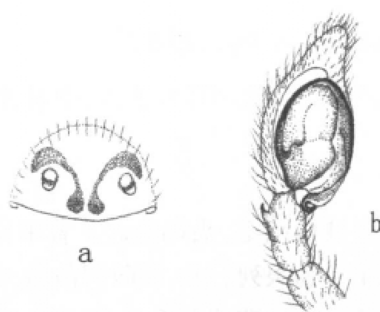


图 3-4　反钩卷叶蛛(仿陈孝思等)

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

三、蜕蛛科 Uloboridae

本科蜘蛛 8 眼 2 列,同型,昼眼或前侧眼与前眼列退化。无中窝。螯肢无毒腺,有侧结节或无,后齿堤有多个小齿。鄂叶平行,下唇能动。第 1 步足最长,若蛛与雌蛛第 4 步足后跗节上有 1～2 行听毛。具 3 爪,上爪有单列小齿,下爪有副爪。筛器不分隔,肛突大,分 2 节。

本科蜘蛛在烟草茎叶间或林间灌木丛、果园树叶间、岩穴、泥洞或户内窗户、楼梯栏杆间结圆网或三角形网,网上有"一"字形、X 形或齿轮状白色丝带。蛛体倒悬于网上。8 月份成熟,卵囊扁而多角,挂于网边。

658. 亲三角蜕蛛 *Hyptiotes affinis* Boes. *et* Str.(图 3-5)

分布　河北、北京、安徽、浙江、湖北、台湾、四川、贵州等地。

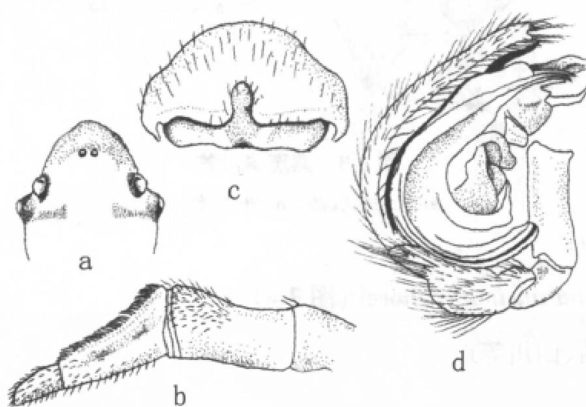


图 3-5　亲三角蜕蛛(仿冯钟琪,稍改)

a. 眼式　b. 栉器　c. 外雌器外形　d. 雄性触肢器

形态特征

雌蛛体长 4.5～5.8mm。头端呈三角形,后缘平截。眼区高于头部,背甲灰褐色,胸部被腹部前缘所覆盖。前眼列平直,后眼列强后曲,前中眼靠近,前侧眼退化,仅留下痕迹,后中眼间距为后中、侧眼间距的 3 倍,后列各眼大于前中眼,各眼都具黑色眼丘,眼四周围密布灰白色细毛。额高为后中眼间距的 1/2,自后中眼后方至胸部中央有"V"形褐色凹斑。螯肢黄褐色,前齿堤 3 齿,后齿堤 4 齿。下唇前端尖,三角形,胸板前缘平直,后端尖。足式 4,1,2,3。步足黄褐色。腹部褐色,背面的中部隆起,内侧缘各有一个小突起,前半部有黑色方块斑二对,后半部有不明显的黑块斑和山形纹各一对,后腹部高耸呈丘状。外雌器下缘两侧有一小开孔(图 3-5c)。

雄蛛体长 3.0～3.6mm，体黑色。触肢器如图 3-5d。

生物学特性

在烟草等田间作物荫蔽处及丘陵路边、灌木丛阴暗处布三角形网，捕食各类小型昆虫。每年 7～8 月间成熟。

659. 中华涡蛛 *Octonoba sinensis* (Simon)(图 3-6)

分布 吉林、辽宁、河北、北京、山西、陕西、山东、安徽、湖北、湖南、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 4.0～5.5mm。胸部后方有一白色凹陷斑，背甲两侧有黄白色带，边缘有白色短毛构成细边。前眼列平直，后眼列微后曲。中眼区梯形，后边大于前边，前中眼最大，位于隆起的眼丘两侧，与前侧眼远离。胸板深褐色，盾形，前缘平直，后缘尖窄，并插入第 4 步足基节之间。步足褐绿色，第 1 步足特别长大粗壮，步足各节均具黄白色轮纹。腹部灰绿色，前端隆起，覆盖于头胸部后缘，腹背心脏斑条形，边缘锯齿状，深灰色，至腹末端，其两侧各有一浅灰色鳞状斑斑。有 4 条黑褐色隆起的横脊。腹部腹面外雌器至纺器间有两条黑色宽纵带。外雌器外形可见二处红褐色乳突(图 3-6b)。

雄蛛体长 3.5～4.3mm。体色体形与雌蛛同，第 1 步足胫节有许多短刺。触肢器见图 3-6d。

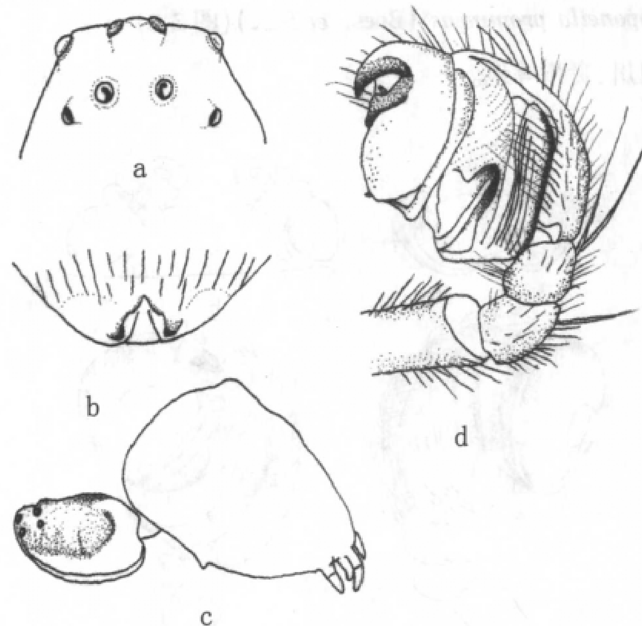


图 3-6 中华涡蛛(仿冯钟琪，稍改)

a. 眼式 b. 外雌器外形 c. 全体(侧面观) d. 雄蛛触肢器

生物学特性

多见于烟草、棉田、果园内及灌木丛、房屋内外阴暗墙角处结网，常成群在一起布水平状小型圆网，网中央有“一”字形白色丝带。每年 5～6 月间成熟，卵囊多角形，土黄色。

660. 变异涡蛛 *Octonoba varians* (Boes. *et* Str.)(图 3-7)

分布 江苏、浙江、湖南、福建、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 3～6mm，体色多变，有黑褐、褐与浅褐色。头胸部背甲黑褐色，长卵圆形，背甲上有两条深褐色纵带，边缘浅褐色，颈沟、放射沟明显，无中窝。前眼列端直后眼列后曲，中眼区梯形，后边大于前边，前、后侧眼远离。第 1 步足最长，浅褐色，股节背面有一白色圆斑，膝节上有白色毛丛，胫节深褐色，其它各足浅褐色，有褐色斑纹。腹部卵圆形，浅褐色，底上密布黑色网状花纹，前端隆起，后向倾斜，后端

稍尖，心脏斑区浅褐色，其中有分枝状黑条纹和两对隐隐可见的黑斑点，腹背后半部有 3 对浅褐色小突起，第 1 对最大。外雌器外形略呈扁圆形，中部着生一对囊状突起(图 3-7b)。

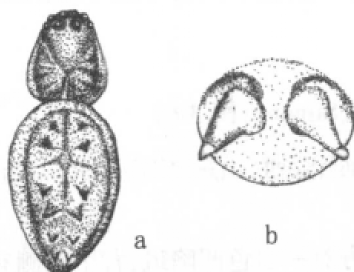


图 3-7 变异涡蛛

a. 全体(背面观) b. 外雌器外形

生物学特性

常见于烟草或稻、棉中、上部和山坡、水沟边的土洞内结圆网，网中央环绕 5~7 圈白色齿轮状丝带，网附近往往伴有缕网蛛的缕网。捕食鳞翅目、双翅目和同翅目等昆虫。

667. 隆喜蚖蛛 *Philoponella prominens* (Boes. *et* Str.)(图 3-8)

分布 上海、湖南、四川、贵州等地。

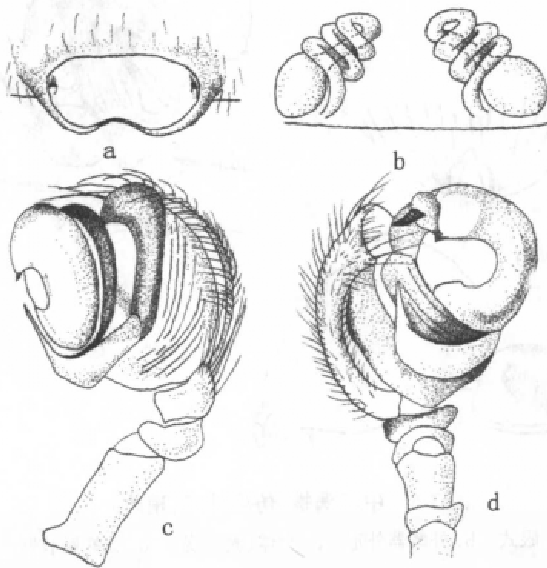


图 3-8 隆喜蚖蛛(仿冯钟琪)

a. 外雌器外形 b. 外雌器内构 c~d. 雌蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 3.8~4.5mm。头胸背甲心形，深褐色，中窝横向波浪形，颈沟、放射沟明显。头部正中有 3 条黑色细纵纹至中窝处合拢。前眼列前曲，后眼列后曲，前眼列长于后眼列，中眼区长方形，长大于宽。前中眼位于突出之黑灰色头顶上，螯肢粗壮，深褐色，前齿堤 4 齿，后齿堤 3 齿。步足黄色，有褐色轮纹，第 2 步足股节后侧和第 3 步足股节前侧具有 12~13 根细长听毛。腹部椭圆形，前端隆起向后逐渐倾斜，腹背前端有一对黄白色斑块，心脏斑黑褐色，树枝形分叉，向后逐渐变细直至腹末端，腹背两侧有 3 对黑色条斑，第 1 对较第 2、3 对细小。外雌器外形为一眼睛状圆孔，其上方侧耐隐约可见一对深褐色受精囊(图 3-8b)。

雄蛛体长 2～3mm。腹背不隆起，第 1 步足粗长，胫节背面有一列 8～9 根粗刺。触肢器上中突呈圆球形，中突刺鞘管状，微微弯曲，引导器钉形，如图 3-8c，d。

生物学特性

栖息在烟草及麦田边缘、果园树叶间、山间路旁灌木、杂草、岩壁与石洞上结圆网，网中央有一字形排的丝带，捕食双翅目、鳞翅目和同翅目等昆虫。

662. 草间妩蛛 *Uloborus walckenaerius* (Latreille)（图 3-9）

分布　吉林、甘肃、湖南、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 5～6mm。头部后缘有 6 条紫色纵纹。头胸部背甲浅褐色，后缘较前缘宽，前眼列端直，后眼列后曲，中眼区梯形，前、后侧眼远离。胸板心形，前端钝圆，后端尖细。上有两条褐色宽纵带，四周有白色短毛组成的细边。步足褐色，足式 1，4，2，3。股节深褐色，有白色环纹，膝节离体端背面有一束深褐色微毛，胫节远端背、腹面各有一列深褐色微毛。腹部卵圆形，灰褐色，前端正中有一矛形心脏斑，腹背前方隆起，两肩各有一乳状突起，其后方有三对小突起，筛器半月形，不分隔。外雌器外形半球状，有一对乳白色囊状突起，内部是一对球状受精囊和受精囊管。

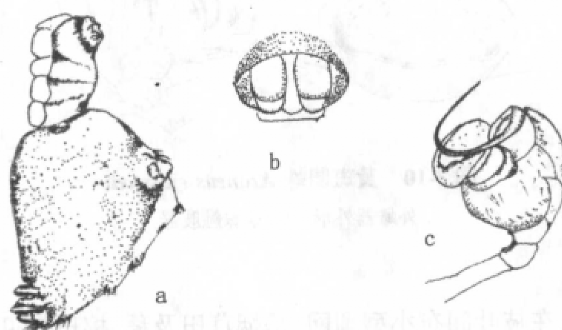


图 3-9　草间妩蛛

a. 全体（侧面观）　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

雄蛛体长 3mm。体形体色与雌蛛相似。胸板两侧缘有三对褐色斑点。腹背后半部有三对白色斑块。触肢胫节粗短，插入器和引导器细长（图 3-9c）。

生物学特性

在烟草及各种农作物叶片、花卉及杂草间结不规则网，且多在叶片背面布网，捕食各类小型昆虫。

四、园蛛科 Araneidae

本科蜘蛛个体大小差异很大，体长 2～60mm。8 眼 2 列（4-4），同型，黑色，少数种类前中眼黑色，其它 6 眼为白色。向外突出，中眼区梯形或方形，两侧眼着生在眼丘上，较接近。额部狭窄，额高且不超过前中眼直径的两倍。中窝纵向、横向、三角形或呈点状。螯肢粗短有侧结节（窨蛛属），齿堤有齿。颚叶前端较宽，下唇宽大于长，前端增厚并隆起。胸板心形或三角形。步足多刺，第 4 步足基节接近。腹部三角形或椭圆形，有的属种腹部边缘伸延成棘或具疣突，腹背有各种明显的斑纹。纺器前有舌状体。雌蛛触肢末端具一爪，外雌器大多数有特化的垂体。雄蛛触肢器中突变化较大，因种而不同，是分属的主要依据之一。

本科蜘蛛多在农田作物植株上部间或庭园屋檐下、果园林木间张车轮形圆网，网中心无洞，又因田间植株空间位置不同可分为垂直网、水平网或斜向圆网三种。早晨、傍晚和夜间，蜘蛛居于网中心，白天隐匿在网边的树叶枝条下，并有一信号丝相连，有异物触网即能感觉。有的种类在网上卷一叶以隐蔽，

有的种类在圆网上布有多回曲折丝带。本科蜘蛛捕食飞行的蛾类、蝶类、蚊蝇等。农田中捕食同翅目的蚜虫、叶蝉与飞虱，半翅目的蝽象，鳞翅目的成、幼虫等害虫。

663. 黄斑园蛛 *Araneus ejusmodi* Boes. *et* Str.（图 3-10）

分布 山西、陕西、山东、河南、江苏、上海、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、海南、广西、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 5.5～9mm。头部宽而隆起，头胸部、螯肢、胸板皆黑褐色，颈沟明显。中眼区呈蝰梯形。步足黄褐色，各节末端黑色。腹部卵圆形，腹背中央有三个"山"形黄斑和三对黑色小圆点，自体中段向末端分布数条粗纵线，腹背两侧各有一条粗细不等不规则黑纵斑，其外侧形成不规则黄斑。腹面中央自生殖沟至纺器呈黑色，并有一对"7"字形黄斑。腹面两侧黄色，布黑色网眼花纹。纺器周围有一圈黄色条纹。外雌器如图 3-10a。

雄蛛体长 3.5～5.5mm。体色斑纹与雌蛛同。触肢器的中部把握器二分叉（图 3-10b）。

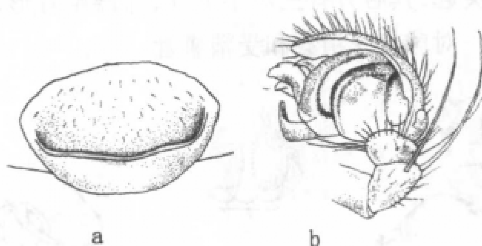


图 3-10 黄斑园蛛 *Araneus ejusmodi*

a. 外雌器外形 b. 雄蛛触肢器

生物学特性

各种农作物上均有发生，在枝叶间布小型圆网，是烟草田及稻、棉田常见种，以幼蛛与亚成蛛越冬。

664. 石氏园蛛 *Araneus ishisawai* Kishida

分布 山东、湖北等地的山区林丛间及烟草田，布圆网捕食飞虫。

形态特征

雌蛛体长 18mm。全体橙黄色。头部的毛长而显著，背甲淡黄色。密被白毛细毛。中窝横向，自后中眼与中窝之间，有 2 条褐色纵行线纹。胸板褐色，被有细毛，中央有一明显的黄白色纵斑。步足多黑刺，各节末端具鹤色轮纹。腹部颇长，前端两侧显著隆起呈肩状，后端钝圆，腹背基色黄白，正中央有一白色心脏斑，在其中段后端两侧各有一棕褐色叶状斑，在外侧显示黑、白波纹状细边。前端中央部位，两肩部之间有 4 个黑色筋点；后端的叶状斑上还具有 3～4 个黑色小圆点。腹面中央具褐色纵带。

665. 大腹园蛛 *Araneus ventricosus* Koch

分布 北京、天津、河北、内蒙古、吉林、江苏、浙江、安徽、山东、河南、湖北、湖南、广东、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、台湾等地。

形态特征

雌蛛体长 26～30mm，体黑褐色。背甲扁平。中窝横向，颈沟明显。螯肢强大，黑褐色，前齿堤 4 齿；后齿堤 3 齿。步足粗壮，自胫节起有黑褐色轮纹，多毛刺，第 1 步足最长，第 3 步足最短。腹部倒梨形，前端左右各有一明显的肩突，后方中央至腹部末端有褐色叶状斑纹，两侧有数条黑褐色斜纹。

生物学特性

多栖居于屋檐下，厩舍或庭院篱笆上。张结大型垂直车轮圆网，最大网半径可达 40～51cm，能横过

空间,越过小溪。网丝粗韧,粘性很强。南方5～6月份、北方7～8月份成熟产卵,在山林卵囊多产于树皮裂缝中,在庭院卵产于屋檐及墙缝中,卵囊黄褐色,扁圆形,外层为深棕色较粗的乱丝,内层是淡棕色绒状细丝包着,每囊内含卵543～1 025粒。捕食蚊、蝇、金龟子、蜻蜓、蜉蝣、象鼻虫、天牛等飞行昆虫。

666. 黄褐新园蛛 *Neoscona doenitzi* (Boes. *et* Str.)(图3-11)

分布　北京、辽宁、吉林、江苏、浙江、安徽、江西、山东、湖北、湖南、贵州、四川、台湾等地。

形态特征

雌蛛体长6～10mm,头胸部背面黄褐色,中央及两侧均有黑色纵纹。步足淡黄色,上有黑色毛和刺。腹部卵圆形,背面黄色,前端两则有2个小黑斑;近中部有一对弯曲半月形的黑斑;后端有4～5条黑色横纹。雄蛛体长5～7mm,雄蛛斑纹和色泽与雌蛛同。

生物学特性

黄褐新园蛛白天多隐蔽在枝叶背面卷曲的枯叶或树皮下。结网时间多在下午4时至夜晚。布垂直车轮圆网,直径最大可达40cm左右。雌蛛多于雄蛛,雌蛛交配一次可终生产受精卵。一头雌蛛可产多个卵囊,每个卵囊含卵80～90粒,最多可达220粒。一年发生两代,以幼蛛和亚成蛛在枯叶、土缝中越冬。为稻田、棉田和烟草田的优势种类,尤为山区稻田数量较多。以飞虱、叶蝉、蚜虫及棉铃虫、棉小造桥虫幼虫等为捕食对象。

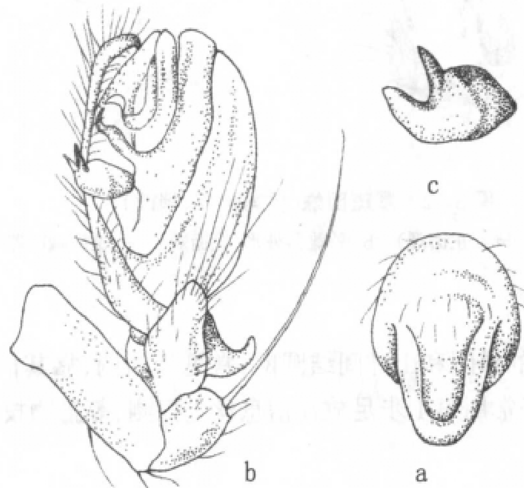


图3-11　黄褐新园蛛

a. 雌蛛外雌器(外面观)　b. 雄蛛触肢器　c. 中把持器

667. 八角艾蛛 *Cyclosa octotuberculata* Karsch

分布　辽宁、吉林、江苏、浙江、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃等地。

形态特征

雌蛛体长11～15mm,头胸部较隆起,胸板黑褐色有黄色斑纹。腹部长圆,背面前端有2个瘤状突起,后端有6个瘤状突起。体色多变化。雄蛛体长8～9mm。

生物学特性

多在果园或山区灌木枝叶间结直径18～20cm的圆网,网中央有一条垂直的丝带,丝带上附着猎物之残骸、枯叶片及卵囊等。蛛蹲在丝带中央,很难被发现。蛛若遇敌害即曳丝摔落地上,暂时蹉伏不动。5～6月间开始成熟产卵,网上常附有卵囊4～5个,卵囊椭圆形,褐色,每囊平均含卵百余粒。

668. 黑斑园蛛 *Araneus mitificus* (Simon)(图 3-12)

分布　安徽、浙江、湖南、台湾、广东、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 9～11mm。头胸部呈褐色,中眼区呈梯形。螯肢黄褐色。触肢跗节开端褐色,并在棕色小刺。颚叶、下唇暗褐色。步足黄褐色,后跗节、跗节褐色,末端黑褐色。腹背中央浅白绿色,自后渐转青绿色,其上有黑色球状斑纹,前半端有一"V"字形斑,开端 4 个斑纹排成一横列,其前后有 2 对小圆黑色肌痕。腹面黄褐色,后半部淡黄白色。外雌器下方有一黄绿色长方形斑纹。雄蛛触肢器如图 3-12c。

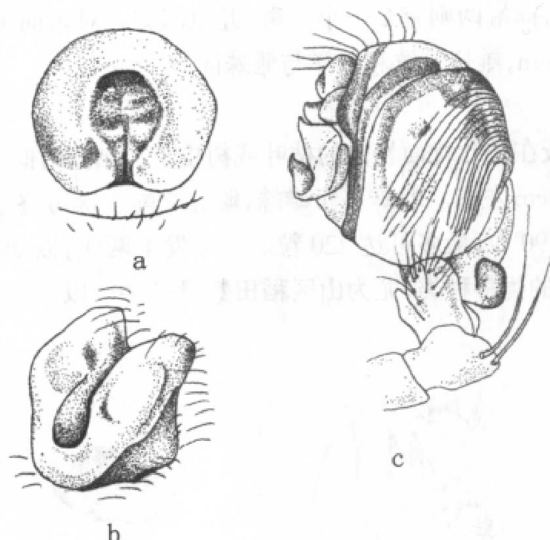


图 3-12　黑斑园蛛(仿冯钟琪,稍改)

a. 外雌器外形(正面观)　b. 外雌器外形(侧面观)　c. 雄蛛触肢器

生物学特性

多见于山区烟草田及其旁边的果园和山林间结圆网,常见为断网,靠其信号牵引,并有附近叶子表面结一薄网作巢潜伏其中,蜘蛛经常用第 1 步足放在信息丝上探测,等猎物投入圆网时,迅速出巢捕捉,拖入巢中取食。9～10 月间成熟。

669. 杂斑园蛛 *Araneus variegatus* Yaginuma(图 3-13)

分布　吉林、辽宁、山东、河南等地。

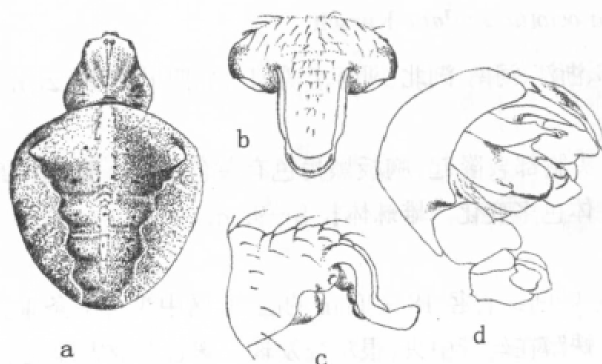


图 3-13　杂斑园蛛

a. 雌蛛(背面观)　b,c. 外雌器外形(b. 正面观　c. 侧面观)　d. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 12～13mm。头胸部淡黄色，中央色深，有两条褐色细纵纹，其两侧布有深褐色斑点。中窝横向。螯肢、触肢灰黄色，末端褐色。胸板黑色，中央有黄色纵斑。步足黄褐色多黑刺，各节末端暗褐色，股节上暗黑色，有三个白斑。纺器黑色，周围有灰色斑纹。外雌器前端扁椭圆形，上有数条横纹，受精囊葫芦形。雄蛛体长 7～9mm，触肢器如图 3-13d。

生物学特性

喜在烟草等旱地作物上及果树间与墙角栅栏张网捕食害虫。

670. 六点痣蛛 *Araniella displicata* (Hentz)（图 3-14）

分布　黑龙江、吉林、内蒙古、宁夏、甘肃、新疆、河北、北京、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、湖南、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 5～7mm。头部隆起，颈沟凹陷，背甲黄褐色。前眼列微后凹，后眼列微前凹，中眼区前边大于后边，长大于宽。胸板心形，灰黄色，被黑色长毛。步足黄褐色，第 1 步足股节前端侧面有三根长刺。腹背黄白色，椭圆形，前缘盖住背甲的中窝。前半部有两对痕形"八"字形。其后有一对圆形黄白斑。纺器黑褐色，两侧各有一个小圆黄白斑。外雌器垂体短宽，边缘加厚，红橙色，如图 3-14a。

雄蛛体长 4.2～5mm。体色较雌蛛深，中窝"＋"字形。步足膝节背面有三根刚毛。触肢器如图 3-14b，c。

生物学特性

在烟草、玉米、青梨、棉田等山区旱地作物及茶园、果园及灌木丛中布圆网，捕捉各种害虫。

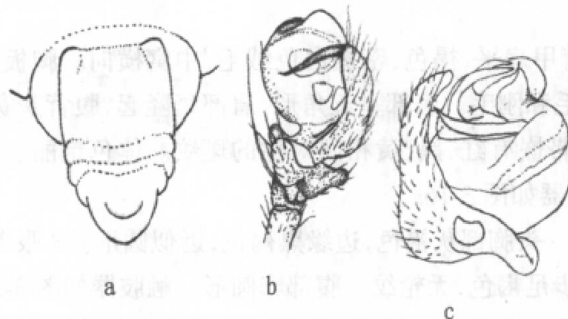


图 3-14　六点痣蛛

a. 外雌器外形　b～c. 雄蛛触肢器

671. 横纹金蛛 *Argiope bruennichii* (Scopoli)（图 3-15）

分布　吉林、辽宁、甘肃、新疆、河北、北京、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、广东、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长 18～25mm。头胸部卵圆形，背甲颇扁平，灰黄色生银白色绒毛。胸板中央黄色，边缘黑色。步足黄色多黑刺，并有黑斑及黑色轮纹。腹部长椭圆形，背面黄色，前端两侧肩部各有一隆起，腹背自前至后约有 10 条横纹。腹面中央有一黑色纵带，上有三对黄色圆点。两侧各有一条淡黄色纵带。外雌器垂体楔状(图 3-15a)。

雄蛛体长 5.5mm。体色不如雌蛛艳丽。腹背淡黄色，无黑色横纹。触肢器如图 3-15c。

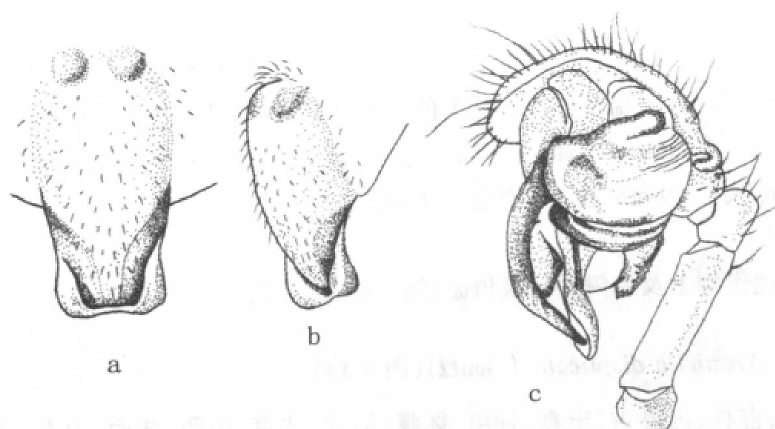


图 3-15　横纹金蛛

a. 外雌器外形(正面观)　b. 同前(侧面观)　c. 雄蛛触肢器

生物学特性

喜在阳光充足的灌木丛、草丛、果树与林木间及稻田、烟草田和其它旱作物田边缘布垂直圆网,通过网中心有 1 条上下相对的锯齿状白色丝带,一般在清晨结网蜘蛛守在网中央,有物触网,即颤动网以辨别属猎物或敌害。专门捕食飞虫。在烟草田中可捕食蛾、蝶类、直翅目、半翅目、鞘翅目、同翅目等多种害虫。每年 8～9 月份成熟,1 年发生 1 代,以卵囊越冬。

672. 小悦目金蛛 *Argiope minuta* Karsch(图 3-16)

分布　陕西、山东、安徽、浙江、湖北、湖南、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长 9～13mm。背甲扁平,褐色,密被白色绒毛,中窝横向。胸板黑褐色,中央黄色。步足褐色有深色轮纹,密被黑色细毛和刚毛。腹部呈五角形,肩部稍隆起,腹背灰黄色,有 4 条金褐色横带,前 2 条较后 2 条细。后 2 条横带嵌有红、黑、黄相间对称的斑纹。体色艳丽。腹面有黑色盾形斑,其边缘灰黄色。纺器红棕色。外雌器如图 3-16a。

雄蛛体长 2.5～4.5mm。头胸部灰褐色,边缘黑褐色,近似圆形。8 眼着生在突出之头端。胸板灰褐色,正中有一白色条纹。步足褐色,无轮纹。腹部卵圆形。触肢器如图 3-16b。

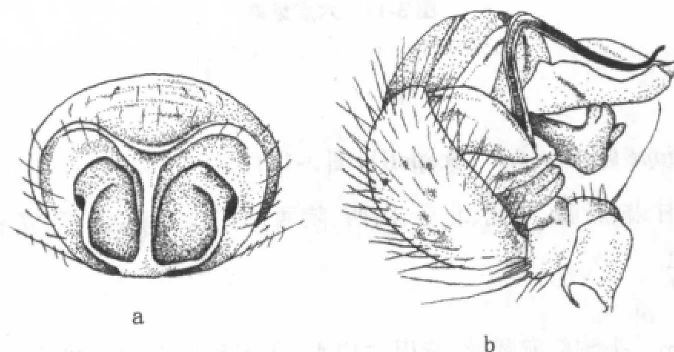


图 3-16　小悦目金蛛(仿冯钟琪,稍改)

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

生物学特性

多布网于灌木丛中,山丘烟草田周围亦可见。网中央亦具"X"形丝带。有物触网而颤动蛛网多次,该蛛较机敏,有假死性。遇到刺激即掉在地上,潜伏落叶下面。成熟期为 9～10 月份。

673. 银背艾蛛 *Cyclosa argenteoalba* Boes. *et* Str.（图 3-17）

在我国分布于山东、河南、安徽、浙江、广东、广西、四川、贵州等地。此蛛常在各种农作物及林木间布小网。

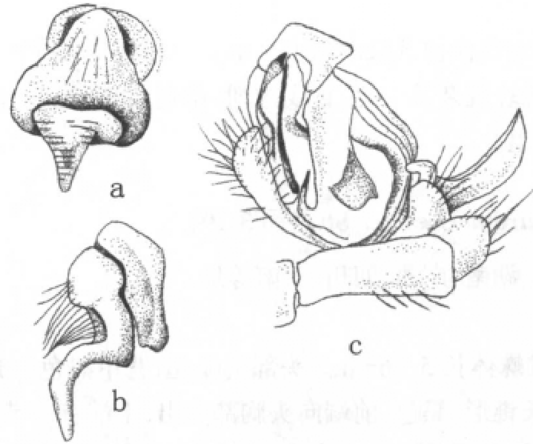


图 3-17　银背艾蛛（仿冯钟琪，稍改）

a. 外雌器外形（正面观）　b. 外雌器外形（侧面观）　c. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 5～5.5mm。头胸部背甲黑色，隆起，颈沟"U"字形，中窝明显。胸板褐色，具黄色放射状斑纹及白色细毛。步足淡褐色，有深褐色轮纹及黑色长毛。腹部长卵圆形，后端两侧稍凸起，并向上微微翘起，整个腹背被银色鳞斑，仅前端肩部侧方和腹部末端有黑色斑块，腹背中央有三对黑色肌痕。腹面中央有长方形银斑，中间有两条黑色斑纹。纺器黑色。外雌器如图 3-17a，b。

雄蛛体长 3～4mm。前中眼最大，向前突出。腹部末端黑色斑块比雌蛛大。触肢器如图 3-17c。跗节基端外侧伸出一个三角形钩状突起。

674. 岛艾蛛 *Cyclosa insulana*（Costa）（图 3-18）

分布　浙江、湖南、台湾、四川等地。

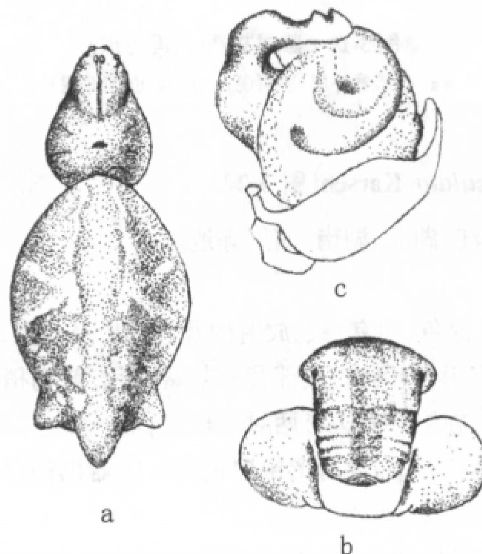


图 3-18　岛艾蛛

a. 雌蛛（背面观）　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长10mm,雄蛛体长5mm。头部稍隆起,背甲黑褐色,侧眼下方与背部前端两侧有灰褐色蝶形斑。螯肢、颚叶、下唇皆灰黄色。胸板黑褐色,有三对白斑。触肢黄色。步足黄褐色有褐色轮纹。腹部呈倒心脏形,背面有黄色正中斑,其边缘白色,末端向上翘起,两侧各有突起。外雌器如图3-18b。

生物学特性

常在南方山区烟草等旱地农作物及灌木林中张垂直小圆网,幼蛛的网上有白色旋涡形丝带,成蛛网上有尘埃与食渣等伪装物,蜘蛛混杂其中,呈直线排列,排列颇难辨认。卵囊扁圆形,初白色后转黄色,挂于网边的树枝上或农作物上。

675. 黑尾艾蛛 *Cyclosa atrata* Boes. *et* Str.(图3-19)

分布　安徽、浙江、湖北、湖南、广西、四川、云南等地。

形态特征

雌蛛体长10～13mm,雄蛛体长5～6mm。头部稍隆起,背甲黑色有光泽,颈沟色深。触肢、步足皆黄色,并有黑色轮纹。腹部长锥形,黑色,前端向头胸部突出,末端有一带结有长尾状突起。腹面中央黑色,两侧灰黑色,有的个体在黑色部分有两对白色圆斑。纺器黑色,位于腹部的1/2处,外雌器如图3-19。

生物学特性

常在山区烟草田周围的小路边、溪边、林木间、茶丛间或稻田间张小圆网。蜘蛛多见横向停留网上狩猎,成熟期为每年6月份。

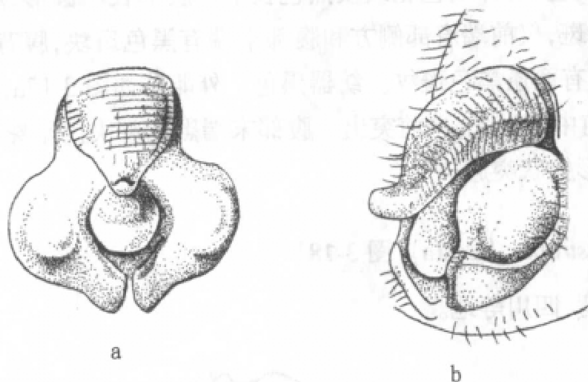


图3-19　黑尾艾蛛(仿冯钟琪)
a. 外雌器外形(正面观)　b. 同前(侧面观)

676. 四突艾蛛 *Cyclosa sedeculata* Karsch(图3-20)

分布　陕西、河南、安徽、浙江、湖北、湖南、四川等地。

形态特征

雌蛛体长4～5mm。背甲赤褐色,中窝、颈、放射沟及边缘呈黑褐色,螯肢棕褐色。触肢褐色有细长毛。胸板黄褐色。步足黄色并有褐色环纹。腹部背面灰黄褐色,前端稍尖,末端有上下左右4个突起。背中央有一条纵纹,向两侧分支,在纵纹两边有两对黑斑纹,前一对小,后一对大并延伸至体末端,黑斑内间以白色斑纹。腹面中央黑色,有一对半月形银白色斑。纺器黑褐色,位于腹部长度的2/3处,外雌器如图3-20c。

雄蛛体长3～4mm。体色斑纹同雌蛛。触肢器如图3-20b。

生物学特性

常见于烟草田、稻田及其它作物上张小网捕虫。

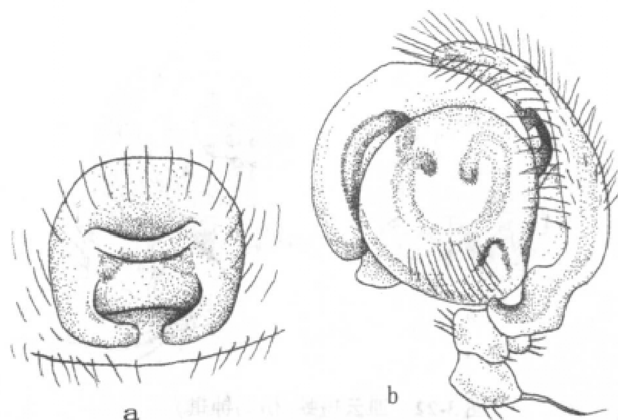


图 3-20　四突艾蛛(仿冯钟琪)

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

677. 蟾蜍曲腹蛛 *Cyrtarachne bufo* (Boes. *et* Str.)(图 3-21)

分布　河南、湖南、台湾、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长 9～11mm。背甲灰黄色,隆起。触肢、步足黄白色,有细毛。腹部呈三角形,前宽后窄末端钝圆,前缘中部凹陷。腹部前方灰褐色,肩部有一隆起,上有不规则灰色斑纹,周围有白色环纹。腹背前缘正中有三个大圆筋点,两侧各有三个小圆筋点,腹正中央有四对筋点,前两对大,后两对小。腹面黄白色,正中褐色。纺器棕色,基节周围有黑色环。外雌器如图 3-21b。

雄蛛体长 1～2mm。头胸部灰褐色。体黄褐色,腹部扁平,有褐色斑纹。

生物学特性

栖息于丘陵的灌木丛及稻田间,傍晚张小圆网捕捉害虫,白昼隐匿于树叶背面,傍晚才上网活动。第 3、4 步足缩入腹下,形似鸟粪。卵囊圆球形。

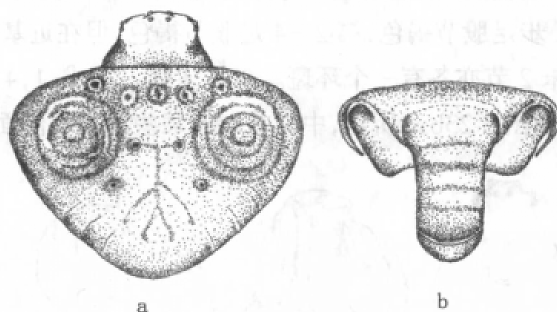


图 3-21　蟾蜍曲腹蛛

a. 雌蛛背面　b. 外雌器外形

678. 皿云斑蛛 *Cyrtophora moluccensis* (Doleschall)(图 3-22)

分布　浙江、湖南、福建、台湾、广西、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长 14～15mm。头胸部背甲黄褐色,密生细毛,中窝前方有一褐色三叉状斑纹。触肢跗节末端有一爪。呈九角形。腹部长卵圆形,肩部突起,突起前半部为白色,后半部为黑褐色。腹部底色为橙黄色,缀以白、褐墨绿与红色相间的斑纹,形似云斑,也如花脸谱。随季节体色变异大,有赤色型、褐色型,纺器黑色,前方有一对白斑。外雌器如图 3-22a。

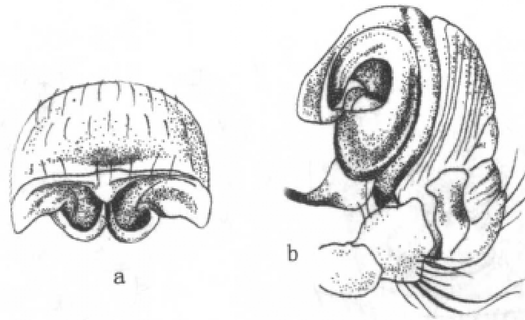


图 3-22 皿云斑蛛(仿冯钟琪)

a. 外雌器外形 b. 雄蛛触肢器

雄蛛体长 4mm。背甲、胸板及步足基节为红橙色,其它为灰褐色。触肢器如图 3-22b。

生物学特性

多见于山丘烟草田等旱作物周围林木和果园结大型圆网(直径约 40~80cm,雄蛛网甚小)在网的上下,均布许多纵横蛛丝支持主网,且有群集结网之习性。常见 3~5 只甚至 10 只蜘蛛一起结网,利用支持丝彼此连结在一起,白天蜘蛛均在网上捕食昆虫。成熟期为 9~10 月份,卵囊扁圆形,绿色,2~3 个连成串,悬挂在网上。

679. 头突艾蛛 *Cyclosa cephalodina* Song *et* Liu(图 3-23)

分布 安徽省。

形态特征

雄蛛体长 3.1mm。头胸部长 1.8mm,宽 1.2mm;腹部长 1.3mm,宽 0.7mm。全体色暗。头胸部长梨形,暗褐色。前眼列强烈后凹,后眼列稍后凹,后中眼与前侧眼在同一水平线上。前中眼最大,其余 6 眼大小相仿。中眼域前边大于后边,宽大于长。各侧前后侧眼相靠,前侧眼面向前侧下方,后侧眼平向侧方(稍偏后)。中窝为中部一凹窝,其前后各有一条黑色细纹。颈沟稍凹,不甚明显。螯肢、触肢、颚叶、下唇、胸板均暗褐色。第 1 步足股节褐色,第 2~4 足股节褐色,但在近基端处有一白色环状斑。1~4 足的胫节有 1 或 2 个白斑,末 2 节亦各有一个环斑。步足多刺。足式:1,4,2,3。腹部近乎长矩形,黑色,干瘪而有皱折。触肢结构如图 3-23b,c 所示,中突前端如某些动物的侧面观,故名。

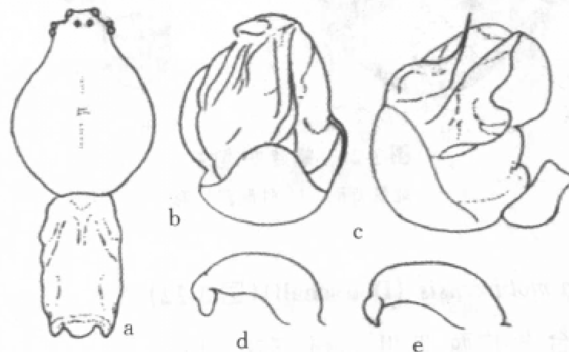


图 3-23 头突艾蛛(仿宋大祥)

a. 雄蛛 b. 左触肢(内侧观) c. 左触肢(外侧观) d、e. 中突,自不同的角度

本种的触肢结构与 *Cyclosa norihisai* Tanikawa 的触肢较近似,但两者的细微结构有明显的差别。如本种的中突末端不分叉,形态完全不同。2 种的整体形状亦完全不同。

680. 皖高亮腹蛛 *Hypsosinga wanica* Song, Qian *et* Gao(图 3-24)

分布　安徽省。

形态特征

雄蛛体长 2.6mm。头胸部长 1.3mm,宽 1.1mm;腹部长 1.4mm,宽 1.0mm。头胸部前端窄,后部宽,近似桃形。背甲光滑,中线处较高,黄橙色,两侧部及后 1/3 部倾斜,稍呈红色。额高约为前中眼径的 3 倍。中眼密集成矩形,稍突起于头端前部,各眼周围黑色,故整个中眼域呈黑色。各侧前后侧眼紧靠。前眼列后凹,后眼列微前凹。后中眼最大,侧眼次之,前中眼最小。中眼域约为正方形。中窝为一红色短线,位于凹窝内。颚叶、下唇和胸板均黄橙色。步足细长,除末 2 节(以及前 2 足胫节的末部)红橙色外,其余各节均黄橙色。步足多刺,尤其第 1 足胫节内侧面约有 4 根长刺。足式:1,4,2,3。腹部近乎椭圆形,但周缘不平整,背表面亦不平,中部有横的凹入部,后半部有几条横凹纹。背面无斑纹,前半部橙色,后半部淡褐色。触肢器结构如图 3-24b,c 所示。

根据触肢器的结构,本种十分近似白高亮腹蛛(原名"华南高亮腹蛛")*Hypsosinga alboria* Yin *et al*.。但两者的触肢器的细微结构有差异,且本种腹部无突起(后者的雄体外形特征同雌体,应有似雌蛛的 2 对突起)。

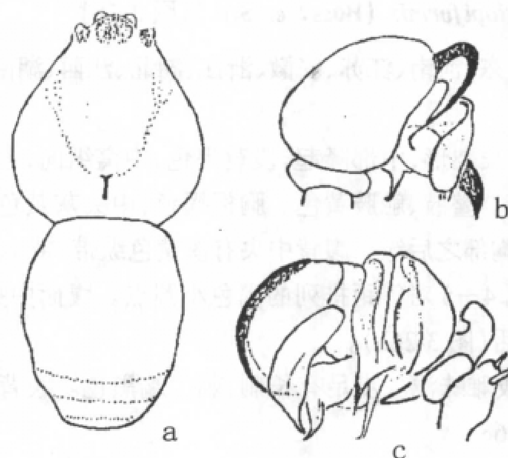


图 3-24　皖高亮腹蛛(仿宋大祥)

a. 雄蛛　b. 左触肢(内侧观)　c. 左触肢(外侧观)

681. 四点高亮腹蛛 *Hypsosinga pygmaea* (Sundevall)(图 3-25)

分布　内蒙古、宁夏、甘肃、新疆、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 3.5～5mm。背甲黄褐色,颈沟、中窝及放射沟褐色,胸板深褐色,边缘黑色。步足黄褐色,多黑刺,跗节开端色深。腹部卵圆形,赤褐色,闪光泽。背中央有 1 条银白色宽纵带,其上有 3 对黄褐色小圆点,纵带两侧前后有 4 个黑色圆斑,前面 2 个椭圆形,后面 2 个圆形。有的个体背中央及两侧有银白色细条斑。腹面中央黑褐色,四周赤褐色,纺器黑色。外雌器外形如蘑菇剖面状。

雄蛛体长 3mm,体色比雌蛛更鲜艳。触肢器中部把握器呈钩状(图 3-25c)。

生物学特性

是稻、棉、烟草田与其它农作物上常见种,张小网于植株间,捕食各种害虫。产卵时将叶卷折成卵室,产卵后向卷折的叶面抽丝。每年 6～8 月份为产卵盛期,卵囊圆形,每囊有卵 20～113 多粒,以成蛛在土块裂隙或稻茆残株内越冬。

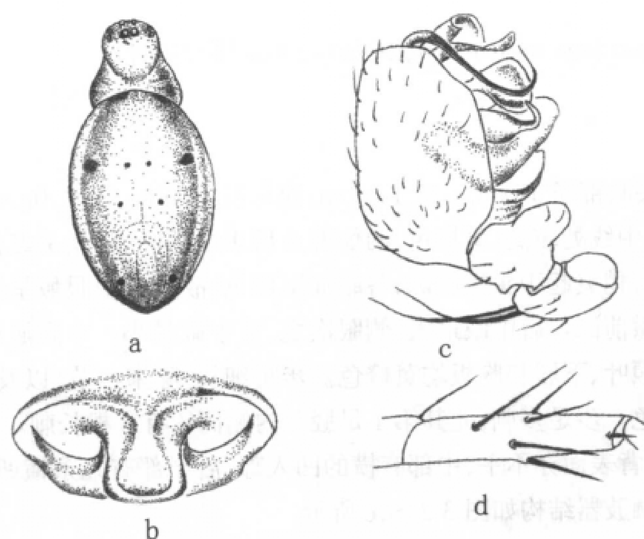


图 3-25 四点高亮腹蛛

a. 雌蛛(背面观) b. 外雌器外形 c. 雄蛛触肢器 d. 雄蛛第Ⅱ胫节刺

682. 黄金肥蛛 *Larinia argiopiformis* (Boes. *et* Str.)(图 3-26)

分布 河北、北京、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、广东、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 8～12mm。背甲长梨形,中部隆起,浅黄褐色,中窝纵向,自中窝至后中眼间有两条平行细纵纹。前、后侧眼基部相连接。螯肢、触肢黄色。胸板褐色,中央灰黄色。步足黄褐色。腹部两端狭钝,呈长梭形,前端突出覆盖于胸部之后缘。腹背中央有淡黄色纵带,带中间有褐色"人"字形线纹,两侧各有一条黄褐色纵带,带上可见 4～5 对等距排列的褐色小圆点。腹面中央银白色,两侧黑色。外雌器垂体基部宽大,端部狭,其状似舌(图 3-26b)。

雄蛛全长 6～7mm。体色较雌蛛浅。步足有长刺,刺尖端黑色。腹背被有银白色鳞纹,而显白色,足式 1,2,4,3。触肢器如图 3-26c。

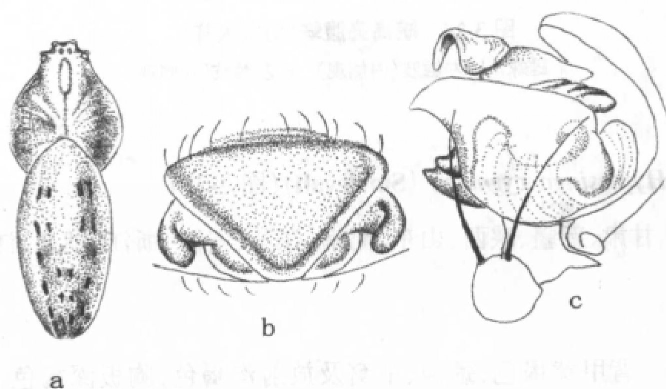


图 3-26 黄金肥蛛

a. 雌蛛(背面观) b. 外雌器外形 c. 雄蛛触肢器

生物学特性

1 年发生 2 代,6～7 月间第一代成熟,9～10 月间第二代成熟。蜘蛛静止时将前一二对步足曲起,覆盖其头胸部两侧。多见于山区烟草田、棉田、果园和茶园等旱地作物上张车轮圆网,捕食飞虫。

683. 角园蛛 *Larinioides cornutus* (Clerck)(图 3-27)

分布　黑龙江、吉林、辽宁、河北、北京、山西、陕西、山东、河南、湖北、江西、湖南、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长 9～12mm。头部与颈沟处密生白毛，背甲黑褐色。从中窝到后中眼间有两条黑褐色平行线。胸板深棕色，前端中央有一黄色条斑，步足灰黄色有褐色环纹或有的个体不明显。腹部卵圆形，腹背暗灰色，前方有一对弧形斑，其后有两对肌痕，正中有树枝条纹，中后方两侧有 3～4 对波状斑纹，第 1 对呈角状。腹面中央黑色，两侧为黄白色条纹。外雌器如图 3-27a。

雄蛛体长 5.5～7mm。体色较雌蛛浅。头胸部黄褐色。腹部灰色，斑纹红褐色。触肢器之中突的游离端二分叉，其一叉末端尖锐，另一末端钝圆，如图 3-27b。

生物学特性

此蛛常在烟草、稻、棉田及果园和茶园间布垂直车轮网捕虫。5 月中、下旬成熟，6 月份始见卵囊。产卵时将叶面卷起做成管状产卵室，卵囊扁圆形，乳白色，每卵囊含卵 135 粒左右，北京地区 1 年发生 1 代，以幼蛛越冬。

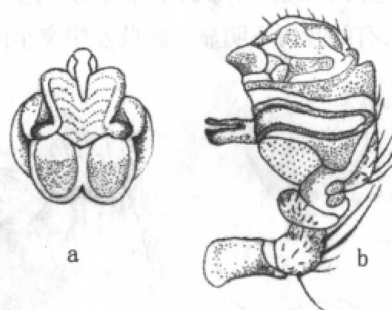


图 3-27　角园蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

684. 灌木新园蛛 *Neoscona adianta* (Walckenaer)(图 3-28)

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、宁夏、新疆、湖北、北京、山西、山东、河南、湖北、湖南、四川、贵州等地。

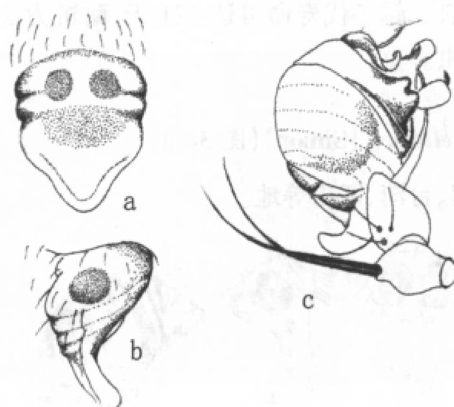


图 3-28　灌木新园蛛(仿冯钟琪，稍改)

a. 外雌器外形(正面观)　b. 同前(侧面观)　c. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长6～9mm。背甲黄褐色,中央及两侧有暗褐色纵纹。胸板黑色。步足褐色,膝、胫、跗节有关节处有黑褐色环纹。腹背黄褐色,背中央有2对由大至小有黄褐色弧形斑,其后有数条褐色条纹,弧表斑有内外缘嵌有淡黄色细边。腹侧有4条黑褐色斜纹。腹面正中央为黑色纵斑,其两侧有白色条纹。外雌器垂体呈匙状,前缘边加厚(图3-28a,b)。

雄蛛体长4～5mm。头部两侧纵纹较宽。第1步足基节有一角状突起。触肢器如图3-28c。

生物学特性

喜在山区灌木丛及烟草田、稻田、棉田、玉米秆及茶园中张圆网,捕食各种害虫。

685.椭圆新园蛛 *Neoscona elliptica* (Tikader *et* Bal)(图3-29)

分布　湖北、江西、湖南、福建、广东、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长5.2～8mm。头部褐色,略隆起,背甲灰褐色。中窝三角形凹陷,放射沟、颈沟明显。胸部黄褐色,边缘灰黑色。步足各关节处有褐色轮纹。腹部卵圆形,灰黄、黄褐或褐色,其上有一灰黑色叶斑,叶斑两侧有黑色网状花纹。纺器四周有3对浅色小圆斑。外雌器垂体短而宽,呈三角形(图3-29a,b)。

雄蛛体长3～5mm。斑纹变异大,有的叶斑不明显。触肢器中突小而薄,末端二分叉等大(图3-29c)。

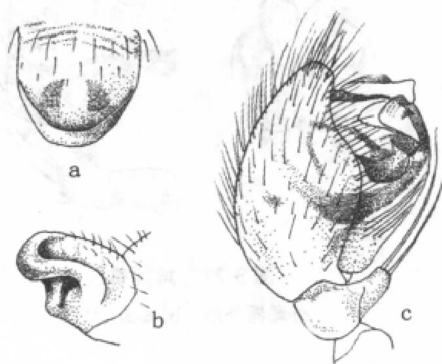


图3-29　椭圆新园蛛(仿冯钟琪,稍改)

a.外雌器外形(正面观)　b.同前(侧面观)　c.雄蛛触肢器

生物学特性

1年发生4～5代,以成、幼蛛越冬,每雌产卵5～10次,每个卵囊平均79粒(17～174粒),幼蛛经5～6次(少数7次)脱皮后达性成熟。越冬代寿命可达221天,耐饥力25～43天。该蜘蛛是南方烟草、稻、麦田优势种群,张圆网捕食害虫。

686.棕边新园蛛 *Neoscona melloteei* (Simon)(图3-30)

分布　河北、北京、河南、湖南、台湾、四川等地。

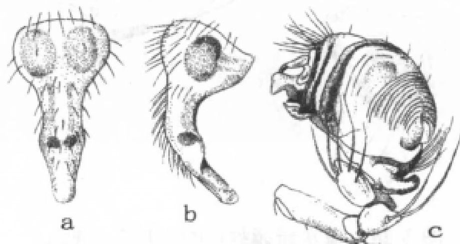


图3-30　棕边新园蛛(仿冯钟琪,稍改)

a.外雌器外形(正面观)　b.同前(侧面观)　c.雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 8～9mm。背甲黄橙色，有白毛。两眼列均后凹。螯肢有侧结节，前齿堤 4 齿，其中 2、4 齿小；后齿堤 3 齿，约等大。步足灰褐色有褐色轮纹。腹背前端有赤褐色弧形斑，后端为鲜绿色。腹面褐色。外雌体中部两侧有黑斑突起，这是与类青新园蛛区别之处(图 3-30a，b)。触肢器如图 3-30c。

生物学特性

喜栖息山区果树、烟草、稻丛及棉株上层叶背，傍晚张圆网，清晨将网破坏。

687. 嗜水新园蛛 *Neoscona nautica* (Koch)(图 3-31)

分布　山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、台湾、广东、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 9～11mm。头部前端略隆起，密被灰色细毛，背甲黑褐色，胸部灰褐色，颈沟和中窝呈“Y”字形。胸板黑褐色，中央有一黄色纵斑。步足灰褐色，有黑褐色环纹。腹部卵圆形，灰褐色，腹背前方有一“π”形黑斑，腹背中央有一淡色剑状斑纹，向后逐渐变细、变短。两侧有锯齿状斑纹。纺器前缘及两侧各有 1 个银色斑。外雌器如图 3-31a。

雄蛛体长 6～7mm。体色和斑纹与雌蛛同。触肢器的中部把握器两分叉，上方分叉略粗(图 3-31b)。

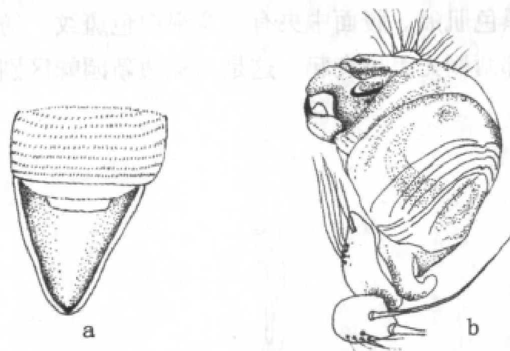


图 3-31　嗜水新园蛛(仿冯钟琪，稍改)

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

生物学特性

此蛛在烟草田发生较普通，亦见稻、棉田及其它农作物、林木、屋檐与墙角间布垂直圆网，此蛛结网前，必将旧网破坏，白天多在网的支点附近造一皿状小巢隐匿不动。傍晚出来捕捉害虫。日捕飞虱 3～11 头，平均 7.5 头。

688. 青新园蛛 *Neoscona scylla* (Karsch)(图 3-32)

分布　山西、陕西、江苏、上海、浙江、湖北、湖南、四川、贵州等地。

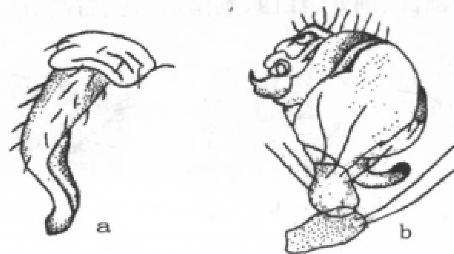


图 3-32　青新园蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

猎物　栖息在各种农作物、灌木林间，张圆网捕食害虫。

形态特征

雌蛛体长 12～15mm。头部黑褐色，上被白毛。背甲赤褐色扁宽，边缘黑褐色，被少许白毛。螯肢黄色，触肢黄褐色。胸板赤褐色，边缘黑褐，上有白毛。步足黄褐色多刺，自股节起至末端有黑褐色花轮纹。腹部椭圆形，末端稍窄，腹背灰褐色底具形状多变的黑褐色叶状斑。腹面有 2 对白斑，纺器两侧各有 2 个圆斑。外雌器如图 3-32a。

雄蛛体长 8～10mm。第 2、3、4 步足股节面有 1 排黑刺。触肢器的中突似泳鸭状(图 3-32b)。

生物学特性

栖息在各种农作物、灌木林及果树间，张圆网捕食害虫。

689. 类青新园蛛 *Neoscona scylloides* (Boes. *et* Str.)(图 3-33)

分布　北京、山西、山东、安徽、浙江、湖北、湖南、台湾、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 8～10mm，雄蛛体长 7～9mm。背甲黄褐色，上被白色绒毛，颈沟明显。胸板黄褐色。步足黄褐色，多黑刺，各节末端有赤褐色轮纹。腹部卵圆形，翠绿色，布满黄色斑点，前端左右各有一黄色弧形斑，其后中央两侧有 3 对黑色肌痕。腹面中央有一宽银白色斑纹。纺器棕红色，前侧有 1 对鲜红色圆斑。外雌器垂体长匙状，中部两侧无黑斑突起。这是与棕边新园蛛区别之点(图 3-33)。

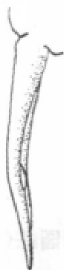


图 3-33　类青新园蛛

外雌器外形

生物学特性

喜栖息山区果树、烟草、稻及棉上层叶背。习性与棕边新园蛛相同。白天多潜于叶背面，由一根信号丝与网相连，当昆虫飞落网上，即出网掠食之。成熟期 7～8 月。

690. 茶色新园蛛 *Neoscona thesisi* (Walckenaer)(图 3-34)

分布　陕西、山东、河南、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、四川、贵州、云南等地。

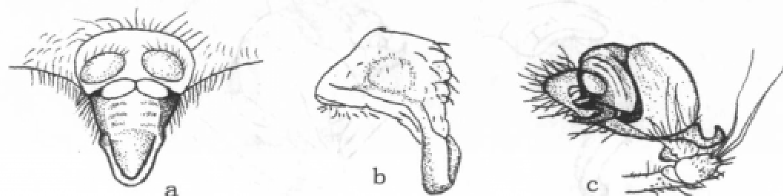


图 3-34　茶色新园蛛

a. 外雌器外形(正面观)　b. 同前(侧面观)　c. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 7～9mm。背甲黄褐色，中窝纵向，其前端有褐色纵纹直达头部。胸板黑褐色，中央有箭状黄斑。步足淡黄褐色，无环纹。腹部椭圆形，背中央有黄色粗纵带，前方 2 个呈"八"字形，斑纹末端及其后共有 5 对短棒状棕褐色小斑，各小斑外侧镶有一淡色半月形斑。腹面褐色，中央深褐色两侧连接 4 对黄白色斑点，斑点四周有网状花纹。体色多变异。

雄蛛体长 5～7mm。体色较雌蛛淡。触肢器中部把握二分叉，其上方一分叉斜直伸出，这是与黄褐新园蛛(*N. doenitzi*)区分点(图 3-34c)。

生物学特性

此蛛发生时期与黄褐新园蛛相同，数量较前者少。以亚成蛛及少量成蛛越冬，耐寒力强，南方冬天放晴即可见蜘蛛活动。早春在麦田捕食麦蚜。初夏在烟草田捕捉害虫。7～9 月在稻株间布垂直圆网捕食飞虫。

691. 交叠新园蛛 *Neoscona vigilans* (Blackwall)(图 3-35)

分布 山东、湖南、广东、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 11～14mm。头部略隆起，背甲赤褐色，两侧灰褐色。颈沟与中窝相连成"Y"形，放射沟不明显。胸板褐色，被浅色长毛，正中央有"个"字形黄斑。步足赤褐色，粗壮具褐色轮纹及黑刺。腹背灰黄色底被褐灰色细毛，前缘正中有一个三角形灰斑，其后方两侧有一对深褐色弧形斑，后方中央有三个菱形斑相连成串，一直延至腹部末端，其两侧各有一对褐色横带和四对褐色翼状斑，自三角形斑后有四对黑色筋点。腹面正中央灰褐色，周围被四块黄白色斑状包围。纺器棕红色，前缘和两则有白斑。外雌器如图 3-35。

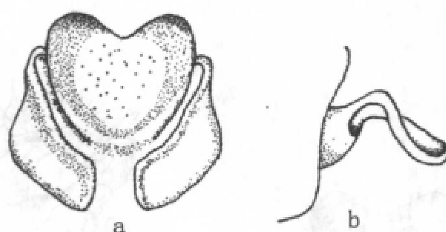


图 3-35 交叠新园蛛

a. 外雌器外形(正面观) b. 同前(侧面观)

692. 黑斑亮腹蛛 *Singa hamata* (Clerck)(图 3-36)

分布 吉林、辽宁、内蒙古、宁夏、甘肃、青海、新疆、河北、北京、山西、陕西、山东、河南、江苏、浙江、湖北、湖南、广东、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 5～6mm。头部黑褐色，眼区黑色，背甲棕褐色，颈沟、放射沟黑色，中窝横向，胸板褐色，多黑刺。步足棕黄色，各节末端深褐色。腹部卵圆形。腹背中央黄褐色，其两侧各有一棕黑色纵带，其内侧有 5 对黑色小圆点，腹背两侧缘浅棕黄色。腹面中央黑色，两侧有一黄白色条纹。纺器黑色。外雌器如图 3-36a。

雄蛛体长 3～4.5mm，色泽较雌蛛深。触肢器如图 3-36b。

生物学特性

此蛛多数在烟草等旱地农作物上，在稻田及果树上也偶有发现，4～10 月间为活动期，张小型圆网，捕食昆虫。

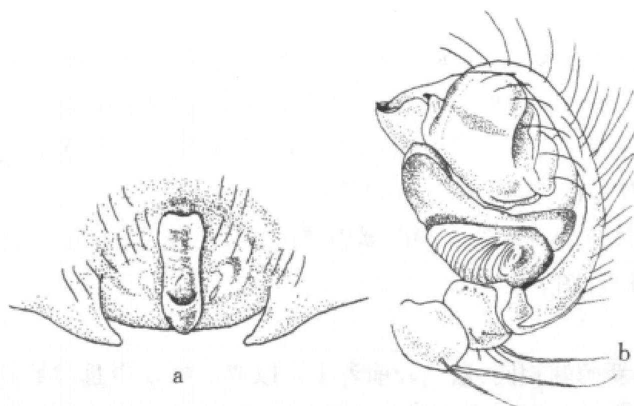


图 3-36　黑斑亮腹蛛(仿冯钟琪,稍改)

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

693. 叶斑亚蛛 *Yaginumia sia* (Strand)(图 3-37)

分布　新疆、山东、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、台湾、广东、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 8～12mm。头部隆起,背甲黑褐色。胸板黄褐色。步足灰褐色,有黑色轮纹。腹部卵圆形,腹背正中央有一褐色叶状斑,叶斑上有 4 对深褐色小圆点及散生黄色小斑点,叶斑边缘黑褐色,其外镶有银色细边,叶斑外侧灰黄色底上有许多小圆黑点,腹部两侧有网状黑斑。腹面中央黑褐色,两侧为白色鳞纹。纺器灰黑色。外雌器如图 3-37a。

雄蛛体长 5～6mm。叶状斑占据腹背绝大部分。触肢器胫节较长,中突分叉钩状,插入器边缘有 1 列小锯齿(图 3-37b)。

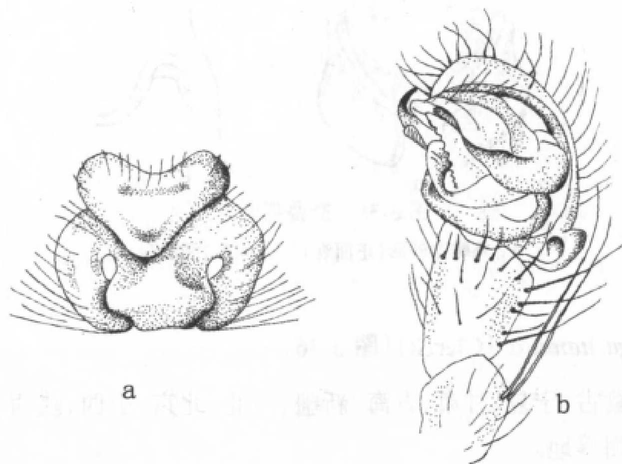


图 3-37　叶斑亚蛛(仿冯钟琪,稍改)

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

生物学特性

在烟草田和棉田等旱田作物间或林木间及墙角上张网,白天匿在枯叶里,傍晚与夜间或清晨居网中,捕食蝇类与蛾类多种害虫。

五、肖蛛科 Tetragnathidae

本科蜘蛛体形与步足细长，多数种类螯肢较长发达，尤以雄性特别发达，前、后齿堤各有 1 行长齿。8 眼 2 列，黑色同型，眼基部有黑色圈斑。股节有听毛，跗节 3 爪。上爪有齿 1 行，具副爪。多数种类雌蛛外雌器外形较简单，只见生殖沟与雌孔；雄性触肢器的生殖球膨大，中部把握器不发达或无。6 纺器，无筛器和栉器。有舌状体。

蜘蛛静止时，前 2 对足向前伸，后 2 对足向后伸，呈直线状，在水边草丛，灌木丛和各种农作物间张水平圆网，网中央有孔，蜘蛛一般在网中或在网旁、网角，有的种类能离网潜伏于附近植株上伺机捕食害虫。少数种类不结网。

694. 四斑锯螯蛛 *Dyschiriognatha quadrimaculata* Boes. *et* Str.（图 3-38）

分布　吉林、北京、山东、陕西、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长 2.5～4.0mm。头胸部呈菱形，背甲中央有 1 条深褐色三角形条斑，整个头胸有许多圆形凹点。前眼列后曲，后眼列端直，前后侧眼紧相接连。螯肢黄褐色，短于头胸部长度的一半，向两侧斜伸。前齿堤 3 齿，后齿堤 4 齿。近基部的一齿较大，其余 3 齿小。步足黄褐色，无刺，跗节末端无爪。腹部卵圆形，背面灰色有 4 个灰黑色圆斑或条斑，两侧及中央有银色鳞纹。腹面灰黑色。外雌器如图 3-38d。

雄蛛体长 2～3mm。颜色及斑纹与雌蛛同。但螯爪基部一端有 1 齿状大突起，内面爪端有 1 个小突起。后齿堤 3 齿。触肢器的插入器尖端向内弯曲，引导器末端钝圆呈螺旋状（图 3-38e）。

生物学特性

喜生活在水边及水稻的基部，烟草植株底部叶背面及田周围水沟边也常见。幼蛛结圆网，甚密，直径约 9～11cm。

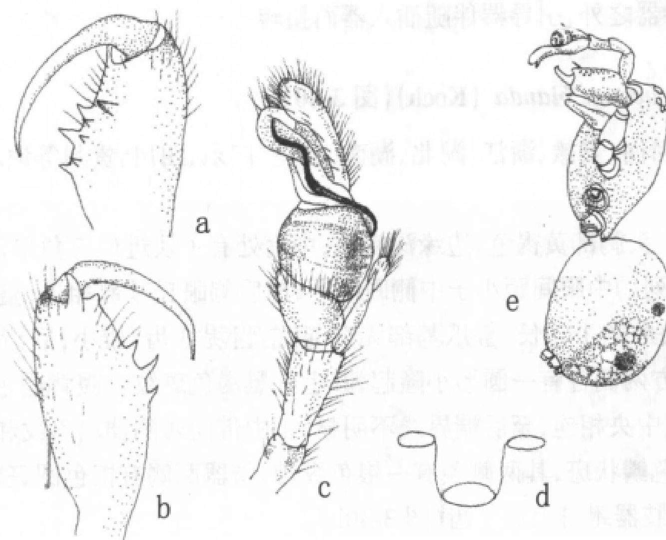


图 3-38　四斑锯螯蛛

a. 雌蛛之螯肢　b. 雄蛛之螯肢　c. 雄蛛触肢器　d. 外雌器外形　e. 雄蛛侧面观

695. 柔弱锯螯蛛 *Dyschiriognatha tenera* (Karsch)(图 3-39)

分布　吉林、内蒙古、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、广东、广西、四川等地。发生与四斑锯螯蛛相同。

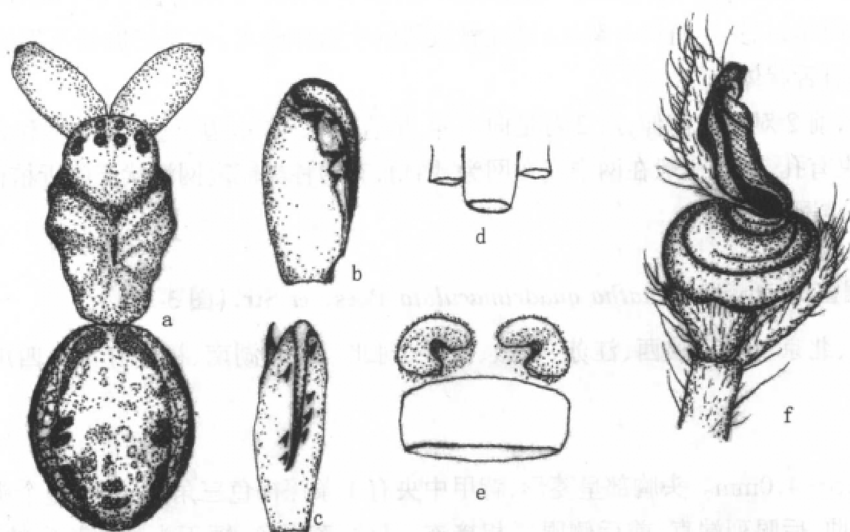


图 3-39　柔弱锯螯蛛

a. 雌蛛(背面观)　b. 雌蛛之螯肢　c. 雄蛛之螯肢　d,e. 外雌器外形　f. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 3～5mm。头部隆起。头胸部菱形，暗紫红色；颈沟明显，背正中有"V"形斑，两侧与后端呈黑红色。前眼列后曲，后眼列端直，中眼区近方形，前后侧眼紧相连。螯肢暗红色，短于头胸之长度，前齿堤 3 齿；后齿堤 4 齿。胸板紫红色。步足淡黄色，各关节部位色深。腹面灰黑色。纺器两侧有椭圆形斑。外雌器如图 3-39d、e。

雄蛛体长 2.0 毫米。螯肢短于头胸部，螯肢前面近爪端有 1 个大突起，其基部膨大。插入器较长，末端稍弯曲，裸露在引导器之外，引导器伴随插入器而扭转。

696. 肩斑银鳞蛛 *Leucauge blanda* (Koch)(图 3-40)

分布　山西、山东、河南、安徽、浙江、湖北、湖南、台湾、广东、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 5～9mm。头胸部黄褐色，边缘深褐色，中窝处有 1 块近似三角形深褐色斑纹。前眼列后曲；后眼列稍后曲。2 眼列的中眼间距小于中侧眼间距，前后侧眼丘基部相连，螯肢黄褐色，为头胸部的 1/2 长，螯爪短小，仅是螯肢的 1/3 长，螯爪基部无突起，前齿堤 3 齿，较小；后齿堤 4 齿，稍大。第 4 股节有听毛两列。腹部前方两侧各有一圆形小隆起，其上有黑褐色斑纹。腹背底色银白略带金黄色，有 3 条黑褐纵带，在其前方向中央相连，至后端界线不明显，正中带向两侧伸出斜纹和 1 对小黑圆斑，腹面正中的一宽褐色纵带有银色鳞状斑，其两侧各有一银色纵带，纺器两侧有银色圆斑。外雌器如图 3-40a。

雄蛛体长 7mm。触肢器跗舟上有 1 齿(图 3-40b)。

生物学特性

丘陵地区水稻、烟草等旱田、果树、茶园及灌木丛均有发现，8～9 月间数量较多。网为空心圆网，呈水平或稍倾斜。遇刺激时腹背 3 条纵带能突变粗。故生活的蜘蛛与浸制标本相比，其纵纹的粗细有明显差异。

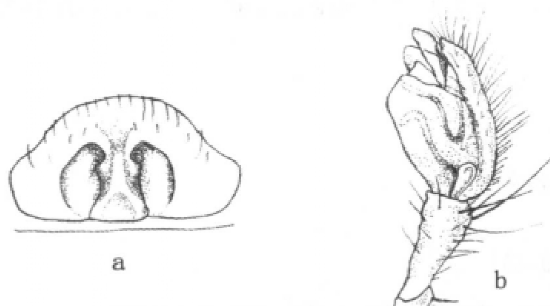


图 3-40 肩斑银鳞蛛

a. 外雌器外形 b. 雄蛛触肢器

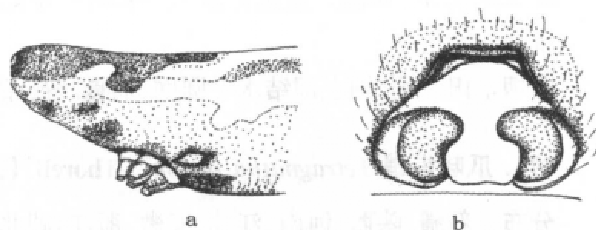


图 3-41 尖尾银鳞蛛

a. 雌蛛腹末侧面观 b. 外雌器外观

697. 尖尾银鳞蛛 *Leucauge decorata* (Blackwall) (图 3-41)

生物学特性

其发生同肩斑银鳞蛛。

形态特征

雌蛛体长 10～11mm。背甲黄褐色,颈沟明显,中窝三角形。眼列和螯肢特征与肩斑银鳞蛛相近似。但腹背前缘钝圆,后端较尖并向背方翘起。腹背前缘有一横长方形隆起,中央部位有 3 条黑色宽纵带和 3 对"八"字形斜纹,中间 1 条纵带延至腹末,两侧的纵带末端与第 2 对"人"字形斜纹相连,不延伸到腹末端,腹末端黑色。腹面中央具金黄色斑纹,上有黑褐色纵带纹,两侧黄褐色。纺器两侧有斜块状斑纹。外雌器如图 3-41b。

698. 直伸肖蛸 *Tetragnatha extensa* (Linnaeus) (图 3-42)

分布 吉林、辽宁、宁夏、甘肃、新疆、河北、陕西、山东、江苏、安徽、江西、湖南、福建、广东、四川等地。

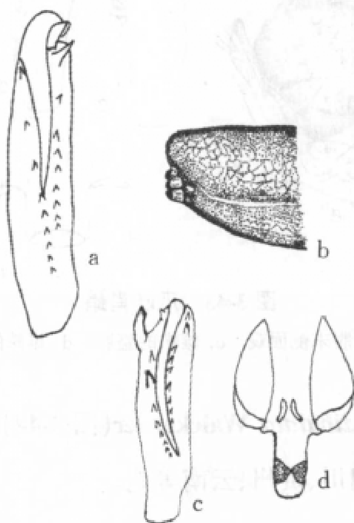


图 3-42 直伸肖蛸

a. 雌蛛的螯肢 b. 雌蛛腹末侧面观 c. 雄蛛的螯肢 d. 外雌器外形

形态特征

雌蛛体长 8～13mm。背甲黄褐色,中窝半月形,后端有 4 条银白色纵斑,边缘深褐色。前眼列端直或微后曲,后眼列后曲,后中眼间距大于前中眼间距,前、后侧眼丘基部分离。螯肢苋褐色,短于头胸之长,螯肢基部外侧无突起。前齿堤 8 齿;后齿堤 8～10 齿,最后 1 齿与前齿堤倒数第 4 齿并列。步足褐色,具小刺。腹部宽长如麦粒,淡黄绿色或银白色。腹背具褐色网纹和银色斑,中央的黑色纵纹直达体

末端，其上有4对放射纹，两侧各有金黄色波形纵纹1条，中部有2对黑圆点，末端有2对半月形黑斑(图3-42d)。

雄蛛体长6～9mm。螯肢背面刺突尖端不分叉。

生物学特性

在烟草田及稻、棉上部结水平圆网，捕食烟夜蛾等各种害虫。

699. 爪哇肖蛸 *Tetragnatha javana* (Thorell)(图3-43)

分布　新疆、陕西、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、四川等地。

形态特征

雌蛛体长13～18mm。头胸部黄褐色或褐色。前眼列微后曲，后眼列强后曲，两侧眼基部远离。螯肢超过头胸部一半，1/2处有一突起，前齿堤5～7齿；后齿堤6～7齿，最后1齿并列于前齿堤倒数第2～3齿间。步足褐色。腹部细长，尾端尖黄白或黄褐色，腹背中部有黑色纵斑，自此发出1对斜纹直达纺器，腹两侧有银色鳞斑。纺器位于腹部末端1/3处。外雌器如图3-43e。

雄蛛体长10mm。螯肢短于头胸之长，近螯爪基部有一分叉的突起。前齿堤7齿，在螯肢基部外侧有两小齿斜向排列，后齿堤6齿，最后1齿并列于前齿堤倒数4～5齿间。纺器位于腹部末端1/4处。触肢器如图3-43a。

生物学特性

常在稻田、棉田、烟草田、玉米田及果园中布圆网，捕食害虫。

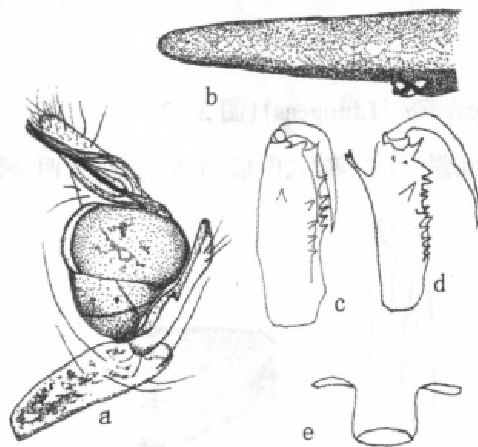


图3-43　爪哇肖蛸

a. 雄蛛触肢器　b. 雌蛛腹末侧面观　c. 雌蛛的螯肢　d. 雄蛛的螯肢　e. 外雌器外观

700. 长螯肖蛸 *Tctragnatha mandibulata* Walckenaer(图3-44)

分布　福建、广东、广西、香港、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长13～14mm。全体黄褐色，中窝呈三角形，后端有4条银白色纵斑。前眼列后曲，后眼列稍后曲或端直，中眼区长宽相等，前后侧眼丘基部相连。螯肢黄褐色，特别长，超达头胸部之长，螯爪基部背方有1明显的突起。前齿堤15齿，第1齿最大，第5齿最小；后齿堤15齿，最后1齿并列于前齿堤倒数第4～5齿之间。腹部前端较粗大，中部细长，末端向背方翘起，前面有黑灰色圆斑1对，背中央有1条忽粗忽细的黑色纵带，与纵带相交处有4～5对斜纹，腹背中部有1对小圆斑。外雌器如图3-44d。

雄蛛体长9～11mm。螯爪基部背方无突起，螯肢近螯爪基部背面有一不分叉的突起。前齿堤9齿，第1齿最大；后齿堤10齿。触肢器如图3-44e。

生物学特性

在丘陵区稻田、烟草田和果园均有分布，张水平圆网，捕食害虫。

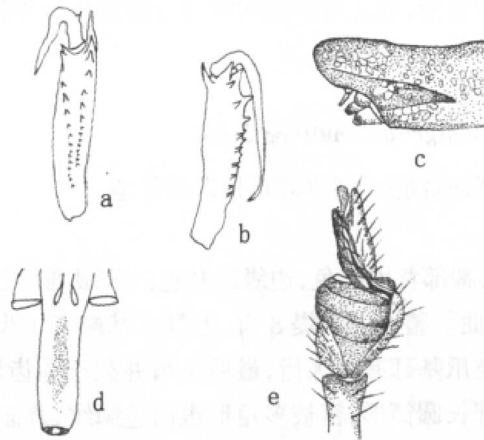


图 3-44　长螯肖蛸

a. 雌蛛的螯肢　b. 雄蛛的螯肢　c. 雌蛛腹末侧面观　d. 外雌器外观　e. 雄蛛触肢器

701. 锥腹肖蛸 *Tetragnatha maxillosa* Thorell(图 3-45)

分布　辽宁、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、台湾、广东、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 8～12mm。头胸部棕色，中窝后曲，背甲周缘黑褐色。前眼列显著后曲，后眼列端直，前后侧眼丘接近。螯肢长度与头胸部相等或稍短，前齿堤近爪基有一大齿，从中部起有 6～7 个齿；后齿堤前端有一大齿，爪基部与该大齿间有一小副齿，大齿后面有 9～10 个小齿，最后 1 齿位于前齿堤倒数 3～4 齿之间。腹部细长，前端宽，后端狭尖；背中央有一纵行浅黑色线，向两侧各分出数对交叉的细线，腹背前端有 2 个圆形斑，中央两侧有 4 对半月形斑，后端有 2 个圆形斑，皆呈黑褐色，外雌器如图 3-45d。

雄蛛体长 5～8mm。体色、斑纹与眼的排列与雌蛛同。螯肢端部背面的刺突向上方弯曲，刺突端部斜截。前齿堤 7～9 齿，第 2 齿最大；后齿堤 11～13 齿，第 2 齿最大。触肢器如图 3-45e。

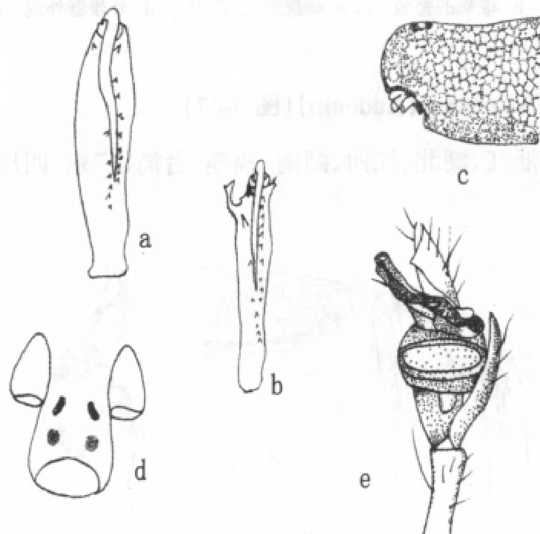


图 3-45　锥腹肖蛸

a. 雌蛛的螯肢　b. 雄蛛的螯肢　c. 雌蛛腹末侧面观　d. 外雌器外观　e. 雄蛛触肢器

生物学特性

各种作物上均有发现，是稻田优势种，烟草田和棉田也常见，在植株上部张水平圆网，捕食各种飞虫。网上静止时，前2对步足向前伸，后2对步足向后伸与体形成一直线。卵囊扁圆，多结在叶面，初为灰绿色，每囊含卵100余粒。

702. 黑色肖蛸 *Tetragnatha nigrita* Lendl（图 3-46）

分布　陕西、山东、湖北、江西、湖南、福建、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长7.5～12mm。头胸部背甲棕色，边缘黑灰色。前眼列后曲，后眼列端直，后侧眼大于前侧眼，基部相连。中窝半圆形，后曲。螯肢前齿堤8齿，近螯爪基端有1齿，隔一段距离有7齿，以前2齿最大；后齿堤11～13齿，近螯肢爪基部有1大齿，最后1齿并列于前齿堤倒数第3～4齿之间。胸板前半部棕色，后半部黑灰色。腹部长圆筒形，密被多角形银白色鳞纹，背面中央有1条黑而粗的纵行带纹，直达腹末端，前端有1对细的叉状纹，其后紧接有几对"人"字形斑纹，第1对最长。腹面黑灰色，外雌器如图3-46d。

雄蛛体长5～7mm。螯肢前齿堤8齿，近螯爪基部有一较长的刺突，末端分叉，其内侧前方有一小齿突；后齿堤11齿，最后1齿并列于前齿堤倒数第4齿。触肢器的引导器末端呈鸟喙状，插入器末端尖而微曲（图3-46e）。

生物学特性

喜在稻丛及烟草等旱作物间布车轮圆网。捕食各种飞虫。

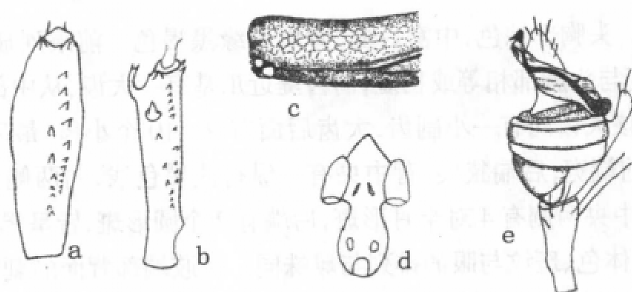


图 3-46　黑色肖蛸

a. 雌蛛的螯肢　b. 雄蛛的螯肢　c. 雌蛛腹末（侧面观）　d. 外雌器外观　e. 雄蛛触肢器

703. 华丽肖蛸 *Tetragnatha nitens* (Audouin)（图 3-47）

分布　新疆、陕西、河南、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、四川、贵州、云南等地。发生与锥腹肖蛸相似。

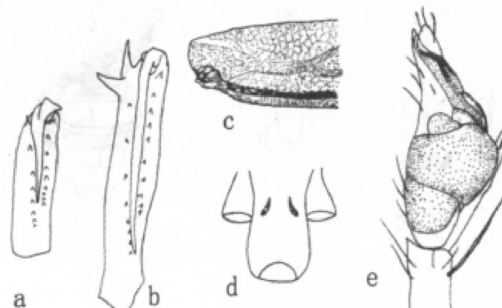


图 3-47　华丽肖蛸

a. 雌蛛的螯肢　b. 雌蛛的螯肢　c. 雌蛛腹末（侧面观）　d. 外雌器外观　e. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 9.5～13mm。头胸部黄褐色；中窝半月形，后端有 4 条银白色纵斑。前眼列稍后曲，后眼列略平直，前侧眼最小。螯肢短于头胸部之长，螯爪基部后侧靠齿堤一边有突起。前齿堤 8～9 齿，前 3 齿间距较大；后齿堤 9～11 齿，最后 1 齿并列于前齿堤倒数 3～4 齿之间。腹部呈圆锥形，前宽后窄。体色、斑纹与直伸肖蛸相同。

雄蛛体长 5.7～9mm。体色与雌蛛相同。螯肢与头胸部等长，基部背侧一端有分叉的刺突。前齿堤 9～10 齿，1、2 齿大，与基部刺突排列成三叉状；后齿堤 9～11 齿。触肢器如图 3-47e。

704. 前齿肖蛸 *Tetragnatha praedonia* Koch（图 3-48）

分布　宁夏、新疆、陕西、山东、河南、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、台湾、广东、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长 8～14mm。头胸部棕色或棕黑色，边缘及两侧眼丘基部相连。螯肢长度、颜色与头胸部相同。螯爪基部外缘有一明显尖锐突起，螯爪色深；前齿堤 9 齿，1～2 齿紧接在螯爪基部；后齿堤 10～11 齿，1～2 齿近螯爪基部，第 3 齿呈乳突状，最后 1 齿与前齿堤倒数经 4 齿并列。腹部前端钝圆，后端稍尖，黄绿色，布满银色鳞斑。腹背中央有一黑色纵行条斑，其上有 1 块淡橘红色斑和 2 对圆小点，与纵条斑相连有 4 对"人"字形斜纹，腹末端背侧有 2 对半月形条状黑斑。外雌器如图 3-48d。

雄蛛体长 6～10mm。螯爪基部外缘无突起，螯肢基部一端有分叉的突起，基部有 1 齿，前齿堤第 2 齿位于圆形突起上，第 3 齿最大。触肢器如图 3-48e。

生物学特性

常在稻、棉及烟草、果树间。布水平圆网，捕食飞行昆虫。以亚成蛛在土缝中越冬。5 月份成熟产卵。

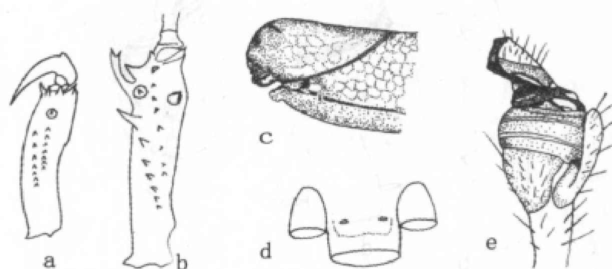


图 3-48　前齿肖蛸

a. 雌蛛的螯肢　b. 雄蛛的螯肢　c. 雌蛛腹末（侧面观）　d. 外雌器外观　e. 雄蛛触肢器

705. 鳞纹肖蛸 *Tetragnatha squamata* Karsch（图 3-49）

分布　新疆、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、台湾、四川、云南等地。在各种作物上均有发现，是烟草等旱地作物上常见种。以早春和深秋时发生数量为多。

形态特征

雌蛛体长 5～6mm。头胸部黄褐色，胸区近后端有 4 条银白色短纵纹。两眼列均后曲，前后侧眼远离，螯肢黄褐色，长于头胸部的 1/2，前齿堤 7 齿；后齿堤 5 齿，最后 1 齿并列于前齿堤倒数 3～4 齿间。腹部椭圆形、新绿或黄绿色，被银色鳞斑，腹背有一深绿色纵带，前粗后细，纵带两侧分出 3～4 对"人"字形斜纹。外雌器如图 3-49d。

雄蛛体长 4mm。螯肢短于头胸之长，螯爪长，螯爪基部背面有齿突，螯肢基部的 1/4 处有一角状刺突，末端不分叉。前后齿均为 7 齿，后齿堤最后 1 齿并列于前齿堤倒数第 5 齿。腹部较雌蛛细长，腹背前后端各有一块鲜红色长方形斑。触肢器如图 3-49e。

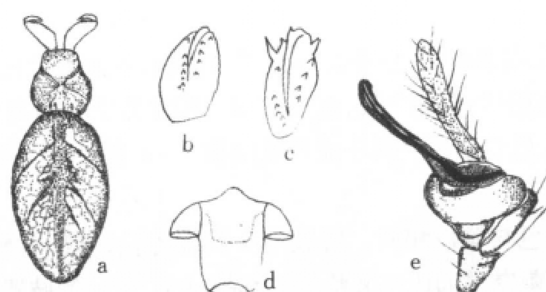


图 3-49　鳞纹肖蛸

a. 雌蛛背面观　b. 雌蛛的螯肢　c. 雄蛛的螯肢　d. 外雌器外观　e. 雄蛛触肢器

706. 圆尾肖蛸 *Tetragnatha vermiformis* Emerton(图 3-50)

分布　新疆、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、台湾、四川、云南等地。

形态特征

雌蛛体长 8～9.5mm。头胸部淡黄褐色或淡褐色。中窝前方可见"V"字形暗字纹。前眼列平直,后眼列后曲,两侧眼远离。螯肢等于头胸长度的一半,前后齿堤均为 6～7 齿,近螯爪端部各有一短粗齿,后齿堤最后 2 齿位于前齿堤倒数的 2～3 齿间。腹部较粗短,后端钝圆,故名圆尾肖蛸。外雌器如图 3-50d。

雄蛛体长 6～8.5mm。体色和眼排列与雌蛛相同。螯肢基部外侧有一向上弯曲的刺突。端部钝圆。前齿堤 7～8 齿,1、2 齿最大;后齿堤第 1 齿最大,最后 1 齿位于前齿堤倒数 2、3 齿间。触肢器如图 3-50e。

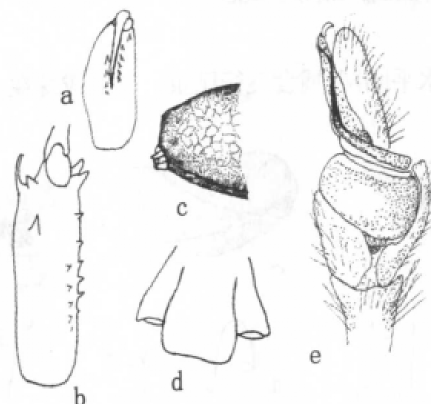


图 3-50　圆尾肖蛸

a. 雌蛛的螯肢　b. 雄蛛和螯肢　c. 雌蛛腹末(侧面观)　d. 外雌器(外观)　e. 雄蛛触肢器

生物学特性

在烟草、玉米、棉花等作物上均可见到。以成蛛和亚成蛛越冬。5 月～7 月上旬开始成熟产卵。多产卵于植株叶的正面。卵囊上盖一层白色丝,每卵囊含 54～87 粒。可捕食多种飞行昆虫。

六、球腹蛛科 Theridiidae

本科蜘蛛小至中型。8 眼 2 列,异型,前中眼暗色,其余色淡;或仅 6 眼、4 眼,均为白色,而无前中眼;少数种类完全无眼。螯肢垂直,无侧结节,有不发达的毛丛,后齿堤绝大多数无齿。步足 3 爪,成对爪同型,极少异型者;有副爪。第四步足跗节腹面有一列锯齿毛。除类球腹蛛外,这是本科与其它科区别的显著特点,雄蛛触肢的膝节和胫节均无突起,亦无副跗舟。无筛器及栉器,有舌状体。

本科多数种类在烟草等农田作物枝叶间、草丛间或角隅结不规则的笼状或盘状小网。蛛丝有多有少。少数种类生活在树皮下、石块下、土坯下或岩壁的凹入部分。一般无固定形态的网型。

707. 横带希蛛 *Achaearanea angulithorxa* Boes. *et* Str.（图 3-51）

分布　吉林、陕西、山东、台湾、四川等地。

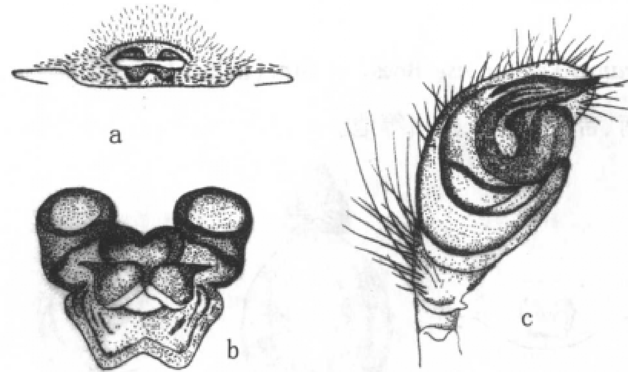


图 3-51　横带希蛛

a. 外雌器外形　b. 外雌器内构　c. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 3～4mm。头胸部黑褐色，颈沟、中窝不明显。前、后各眼间距约等，两列侧眼接近。螯肢前齿堤 2 齿；后齿堤无齿。胸板褐色，有黑色边缘，前端平直，后端尖细，并插入第 4 步足基节之间。步足黄褐色，各节离体端有褐色轮纹，多长毛，第 1 步足最长。腹部球形，灰黄色底上有黑色斑纹，心脏斑区长方形，黑色，其后方有一黑色宽横带，并嵌白色细边，整个腹背散生银白色鳞纹。外雌器如图 3-51a，b。

雄蛛体长 2～3mm。体色、斑纹似雌蛛，腹部呈长卵圆形。触肢器如图 3-51c。

生物学特性

喜在烟草及豆科作物、蔬菜、棉田内张不规则网。7～9 月数量较多，卵囊如麦粒。以蛛丝系于网上，雌蛛有护卵习性。

708. 日本希蛛 *Achaearanea japonica*（Boes. *et* Str.）（图 3-52）

分布　陕西、湖南、台湾、四川等地。

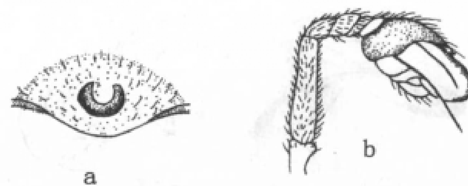


图 3-52　日本希蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 4～5mm。头胸两侧有褐色斑纹，背甲淡褐色。前中眼灰黑色，位于额缘之外，并大于侧眼，前、后中眼间距分别等于其中眼之直径，且大于其中侧眼之间距，前、后侧眼相接并位于同一眼丘上。胸板黄色，呈三角形，前缘宽，略向上弯曲。步足黄褐色，各节离体端色深，第 4 步足胫节的后半端为黑色；第 3 步足后跗节末端有黑色轮纹。腹部圆球形有光泽，腹背橙黄色，心脏斑褐色，其末端黑褐色，心脏斑两侧各有 2 条镰刀形白色鳞状斑纹，前对大，后对小，在镰刀形斑内有黑色斑块，腹部后端有白色弧形斑。外雌器如图 3-52a。

雄蛛体长 2～3mm。体色、斑纹与雌蛛同。腹部长圆形。触肢器如图 3-52b。

生物学特性

常在稻丛、蔬菜、果树叶间、茶丛及树木叶间张网，其网由下部具方形网孔的水平网及上部的不规则网构成，在不规则网上方平行地挂有一片枯叶，蜘蛛匿居其中，当生殖季节，其枯叶改成纵向吊挂，蜘蛛在其半部产卵囊。卵囊球形，紫色。

709. 三点希蛛 *Achaearanea kompirense* Boes. *et* Str.（图 3-53）

分布　山东、浙江、河南、台湾、广东、四川等地。

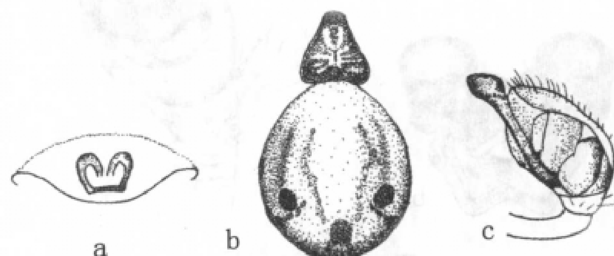


图 3-53　三点希蛛

a. 外雌器外形　b. 雌蛛（背面观）　c. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 5mm。背甲黄褐色。8 眼等大，后中眼灰黑色，其余 6 眼白色。胸板浅褐色，边缘深褐色，前端平直，后端狭窄并插入第 4 步足基节之间。步足淡黄褐色，膝、胫节离体端及后跗节、跗节灰褐色。腹部球形，呈浅灰褐色，后半部有 3 个黑斑，左、右 1 对，后端 1 个呈三角形排列。腹背中央两侧及 3 个黑斑后缘两侧各有一银白色条纹。外雌器如图 3-53a。

雄蛛体长 3.5mm。体色较雌蛛深，腹背后端较雌蛛稍尖细。触肢器如图 3-53c。

生物学特性

喜在稻丛下部及烟草旱作田间结不规则网捕虫。

710. 温室希蛛 *Achaearanea tepidariorum*（Koch）（图 3-54）

分布　辽宁、吉林、宁夏、甘肃、河北、北京、天津、山西、陕西、山东、河南、江苏、上海、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、海南、广西、四川、贵州、云南、西藏等地。

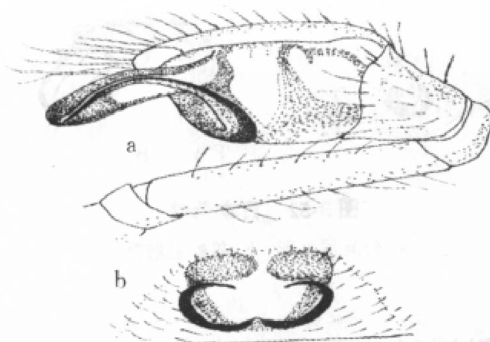


图 3-54　温室希蛛

a. 雄蛛触肢器　b. 外雌器外形

形态特征

雌蛛体长 7～8.5mm。头胸部黄褐色，呈桃形，前端尖，后端宽圆。前眼列后曲，后眼列前曲，中眼区方形，后中眼最大，两侧眼相连。螯肢前堤 2 齿，后齿堤无齿。胸板褐色，前端平直，后端稍尖，并插入

第 4 步足基节之间。第 1 步足最长，各节端部及中部具褐色轮纹。腹部球形，末端有尖突，腹背中央有较大的褐色斑纹，周围有许多白色斑点，中后部两侧有几条“八”字形白色条纹并夹有黑褐色斑点纹。外雌器如图 3-54b。

雄蛛体长 4.5～5mm。斑纹与雌蛛同，但色较浅。触肢器如图 3-54a。

生物学特性

此蛛为世界性栖息于住宅区的种类，也常在各种农作物、洞穴、树干及草丛中结不规则立体网，以土粒和枯叶等吊于网中央，蜘蛛隐匿其中，平时蜘蛛停留于网上，网中垂直丝上有粘捕昆虫的粘球。5～6 月间成熟，雌蛛悬挂卵囊于网上，每次产 2～3 个卵囊，内含 100～200 粒卵，外面为一层咖啡色的致密的膜。

711. 四突瘤腹蛛 *Chrosiothes subabides* (Boes. *et* Str.)(图 3-55)

分布　河南、安徽、浙江、湖南、广东、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 2.5～3mm。头胸部淡黄色，近球形。背甲正中有较宽的褐色纵斑，两侧后缘后端有褐色条斑。8 眼位于隆起之头部。额高为前中眼间距的 2 倍。步足淡色，各节末端有细的暗褐色环纹。腹部大而圆，腹背前后各有 1 对突起，其上有黑色斑纹，其它部位灰黄色，布满白色小斑。外雌器与触肢器如图 3-55b，c。

生物学特性

在水稻、烟草等旱作物及茶园内张不规则网，捕食小型昆虫。

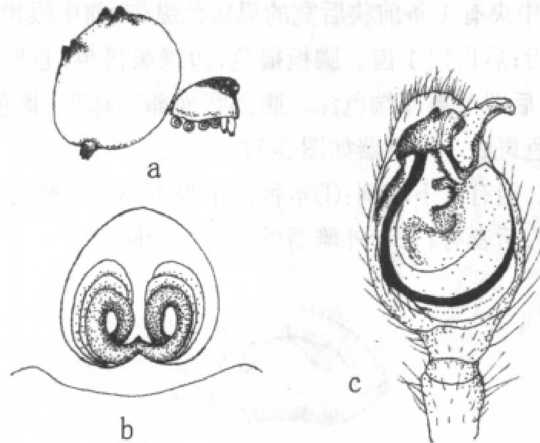


图 3-55　四突瘤腹蛛
a. 雌蛛(侧面观)　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

712. 八斑鞘腹蛛 *Coleosoma octomaculatum* (Boes. *et* Str.)(图 3-56)

分布　山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长 2～3mm。头胸部淡黄色或淡褐色，中窝圆形，自眼区后方有一褐色宽条纵斑。8 眼大小相等，两侧眼在同一眼丘上，各眼周围有较大的黑圈。腹部圆球形，淡黄或淡红色，腹背上有 4～5 对黑斑点，纵向排成两行，第 5 对位于腹部后下方，不易见到，少数斑点为 3 对、2 对或 1 对，也有斑点愈合成两块条斑的。外雌器外形钳状如图 3-56b。

雄蛛体长 2mm。背甲中央有一黑色纵带。螯肢基节背面有一突起。腹部长椭圆形，4 对斑点变异大，有的腹末端均黑色。触肢器如图 3-56c。

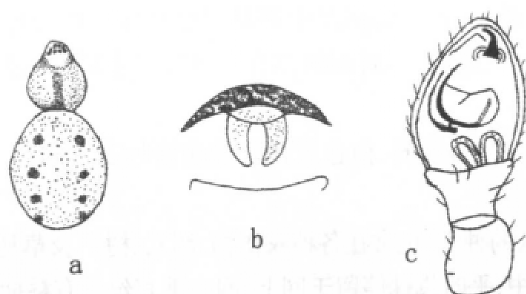


图 3-56　八斑鞘腹蛛

a. 雌蛛(背面观)　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

生物学特性

本种蜘蛛是烟草、稻、棉田的优势种群,7 月份起数量极多,占蜘蛛总数的 20%以上。该蛛活动力较弱,靠蛛丝飘离扩散,在植株叶间、草丛结不规则小网捕食蚜虫、叶蝉、飞虱等害虫,每年发生 6~7 代,以成蛛和亚成蛛在草间、土缝、草堆等处越冬。雌蛛一次交配可多次产卵。每卵囊一般有 20~30 粒卵,其卵囊附于纺器上,球形,白色透明。

713. 背纹巨齿蛛 *Enoplognatha dorsinotata* Boes. *et* Str. (图 3-57)

分布　山西、陕西、山东、河南、湖北、湖南、广东、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 5~6mm。背甲中央有 1 条前狭后宽的黑褐色纵带,前中眼黑色,其它 6 眼白色。螯肢黄褐色,螯爪红棕色。前齿堤 3 齿;后齿堤 1 齿。胸板褐色,边缘黑褐色,心形,末端尖细并插入第 4 步足基节之间。步足黄褐色,胫节、后跗节离体端色深。腹部背面卵圆球形,褐色,具大型黑褐色叶状斑纹。腹部腹面黑褐色,隐约可见浅色斑纹。外雌器如图 3-57。

本种与叉斑巨齿蛛很近似,但有以下区别:①本种前中眼不小于前侧眼,后者前中眼小于前侧眼;②本种头区没有三叉状褐色斑纹,后者有;二者外雌器外形大不相同。

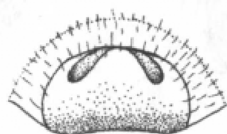


图 3-57　背纹巨齿蛛(仿八木沼键夫)

外雌器外形

生物学特性

常见于丘陵山区稻丛及烟草等作物基部张不规则网捕食蚜虫、飞虱等小型昆虫。

714. 叉斑巨齿蛛 *Enoplognatha japonica* Boes. *et* Str. (图 3-58)

分布　甘肃、青海、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 5.5~7mm。头胸部黄褐色,后眼列后有两个椭圆形黄褐色斑纹,下连 1 条较宽暗褐色纵斑,放射沟褐色,明显较长,形成三叉状褐色斑纹。螯肢前齿堤 3 齿,第 1 齿较大,第 2 齿最小,2、3 齿基部相连;后齿堤 1 齿。腹部椭圆形,腹背有一深褐色大型叶状纹,其四周银白色,两侧边缘有缺刻,叶状斑内有银白色鳞斑,并夹有淡黑色小斑,斑中央有褐色心脏斑,其四周银白色。外雌器如图 3-58b。

雄蛛体长 4~6mm。体色、斑纹与雌蛛同。背甲后端两侧各有许多横沟组成的发声器。前齿堤 2

齿，齿的基部膨大；后齿堤具 1 大齿。触肢器如图 3-58c。

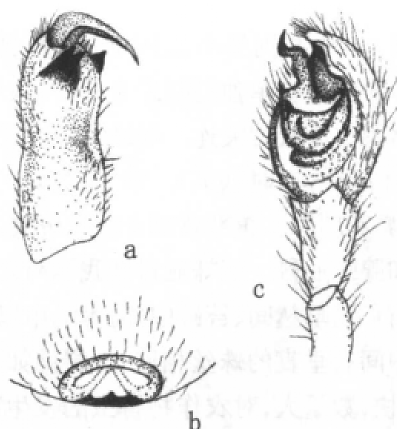


图 3-58　叉斑巨齿蛛

a. 雄蛛螯肢　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

生物学特性

此蛛常在稻丛及烟草、棉花等旱作物的植株基部枝叶间张不规则小网，捕食蚜虫、飞虱、叶蝉等害虫，6～8 月数量上升，卵囊橙黄色，球状，以成蛛、亚成蛛在草堆、田埂杂草、土块缝隙中越冬。

715. 双钩球蛛 *Theridion pinastri* Koch（图 3-59）

分布　吉林、甘肃、河北、山西、陕西、山东、湖北、湖南、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 3～5mm。头胸部倒心形，背甲橙色，中窝倒三角形，在颈沟与放射沟间嵌有黑色网状花纹。前眼列微后曲，后眼列微前曲，各眼间距约相等，中眼区长大于宽，前、后侧眼靠近。螯肢前齿堤 1 齿；后齿堤无齿。胸板暗褐色，前端横直，后端狭窄并插入第 4 步足基节之间。步足黄褐色，有黑褐色轮纹及长毛。第 4 对步足基节分离。腹部圆球形，黄褐色，腹背正中有一灰黄色的宽纵带，其边缘镶嵌白色波状鳞纹，腹部两侧有黄褐色鳞状斑，其中间隔网状纹。腹面中央黑褐色，两侧黄褐色，布满白色鳞纹。外雌器如图 3-59b。

雄蛛体长 3.7mm。体形同雌蛛但腹部略长，步足细长。触肢器如图 3-59a。

生物学特性

在丘陵地区，烟草、棉花等农作物、果园枝叶张不规则网，捕食小型昆虫。

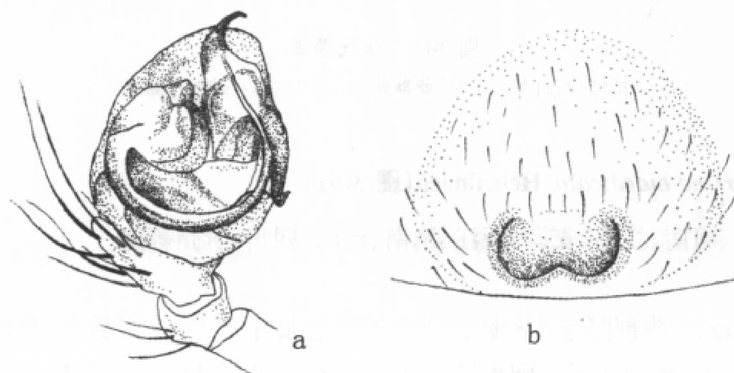


图 3-59　双钩球蛛

a. 雄蛛触肢器　b. 外雌器外形

七、皿蛛科 Linyphildae

本科蜘蛛体微小至小型,无筛器。8 眼 2 列异型,前中眼黑色,其余 6 眼白色。螯肢前后齿堤均有齿,有发声器。下唇前缘增厚。雄蛛触肢器有单独的副跗舟,跗舟大腔窝发达;触肢器的中突与盾板愈合,插入器区简单或复杂并以插入器膜与盾板相关连。雌蛛触肢有或无爪。步足刺序简单,全部毛为简单毛,跗节上有听毛,后跗节背缘有 1 听毛(有时缺失)。步足跗节 3 爪,无副爪和毛簇。外雌器外观形状不一,有或无垂体,有成对的受精囊和副腺。腹部背面有或无斑纹。

本科分为皿蛛亚科、微蛛亚科和腺蛛亚科。腺蛛亚科在我国尚未发现。

本科蜘蛛生活环境多样,地面、石下、草丛间、苔藓中、灌木丛中以至树上、洞内生活,水、旱田作物上都有分布。结皿网(网分上、下层,中间有垂直的蛛丝相连,上层网如一倒扣的碗。蜘蛛倒立于网下面)或不规则网。本科中有的类群繁殖快,数量大,对农作物害虫的发生起重要的抑制作用。有飞航习性。秋凉自北向南迁移,春暖自南向北方迁移。

716. 卡氏盖蛛 *Neriene cavaleriei* (Schenkel)(图 3-60)

分布　甘肃、浙江、广西、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 4.7～5.0mm。头部显著隆起,胸部平坦。背甲红褐色,边缘黑褐色,中窝纵向。胸板黑褐色,步足黄色。腹部背面灰褐色,心脏斑两侧各有一黑褐色条状斑纹,心脏斑后端有 3 个黑褐色倒鸡心形斑块,两侧有白色条斑,腹部后端宽而上翘,外雌器如图 3-60b。

雄蛛体长 4.6～4.8mm。体色呈棕褐色。步足红褐色,腹部前、后端突起,腹背中部凹下,使腹背呈马鞍状。触肢器如图 3-60c。

生物学特性

常在烟草、果园、茶园、灌木丛及草丛中张皿网,捕食飞虱、叶蝉、蚜虫、蚊、蝇、蛾类等小型昆虫。

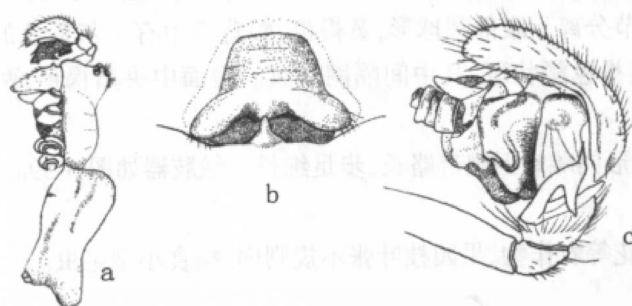


图 3-60　卡氏盖蛛

a. 雄蛛(侧面观)　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器(左侧观)

717. 大井盖蛛 *Neriene oidedicata* Helsdingen(图 3-61)

分布　吉林、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖南、台湾、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 4～4.5mm。头部隆起。8 眼 2 列位于黑色眼丘上,后中眼最大,其眼丘隆起,前中眼最小,中眼区梯形,长大于宽,前边小于后胸板黑褐色,末端尖窄并插入第 4 步足基节之间。第 1 对步足最长。腹部长椭圆形,末端略宽,腹背灰褐色,正中央有 4 个黑色三角形斑纹,其后至腹开端黑色,腹背两侧有黑色波状纹,整个腹背散生许多白色小圆点。腹部腹面黑褐色,外雌器如图 3-61a,b。

雄蛛体长 4～4.2mm。体色较雌蛛深,斑纹隐约可见。螯肢前齿堤 2 齿,后齿堤 7 齿。触肢器见图

3-61c,d。

生物学特性

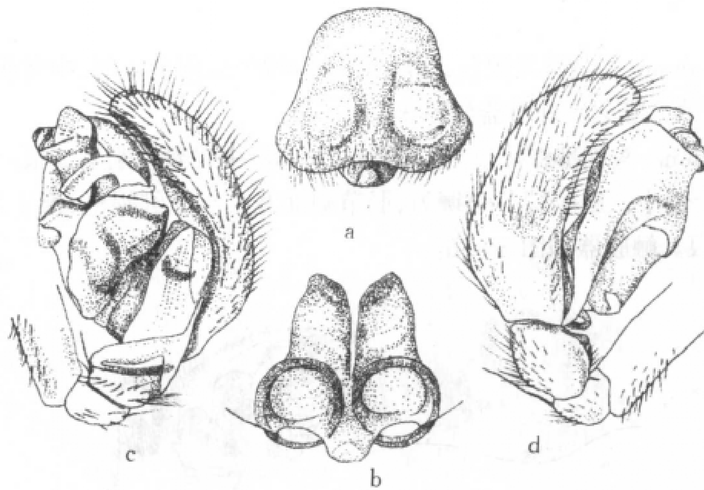


图 3-61　大井盖蛛

a. 外雌器外形　b. 同前,内构　c. 雄蛛触肢器(外侧观)　d. 同前,内侧观

栖息丘陵山区的稻田及烟草等旱作田或灌木丛阴暗处,近地面张倒皿网,蜘蛛平行倒立于其中。

718. 花腹盖蛛 *Neriene radiata* (Walckenaer)(图 3-62)

分布　吉林、宁夏、甘肃、河北、北京、山西、陕西、河南、安徽、浙江、湖北、湖南、四川、贵州等地。

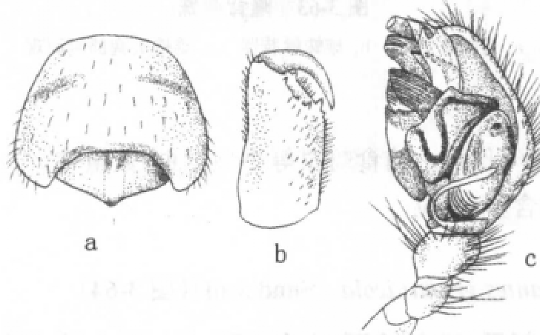


图 3-62　花腹盖蛛

a. 外雌器外形　b. 螯肢　c. 雄蛛触肢器(外侧观)

形态特征

雌蛛体长 3.6～6mm。头胸部棕褐色,两侧各有一条玉色而微微翘起的硬边,外侧边缘有细小齿突,每齿突上有一根刚毛,此边内侧皮下有白色闪光斑点。头区隆起,胸区平坦,中窝纵向,其后方有一个三角形凹陷。8 眼 2 列,有黑色眼环,前眼列后曲,后眼列平直,前、后侧眼靠近。螯肢红褐色,螯基外侧有平行的隆脊线。前齿堤 3 齿,后齿堤 2～4 齿(多数 3 齿)。步足细长黄褐色,膝节有背刺 2 根。腹部卵圆形,前端稍窄,后端高隆,背面黄白色,有黑褐色斑纹,正中央有粗条"王"字形斑块。外雌器外形似一棕色侧圆丘,后缘内凹形成一宽的开孔(图 3-62a)。

雄蛛体长 3.9～4.2mm。腹部圆筒形,有黑色斑块。触肢器黑色,跗舟扁平而狭长(图 3-62c)。

生物学特性

多见于山坡灌木上或山丘烟草、稻田,于植株基部结皿网捕食飞虫。5 月上、中旬成熟,此时可见雌雄倒悬在同一网上。交配时间可达 25～35 分钟,雄蛛两触肢交替进行受精。

719. 隆背微蛛 *Erigone prominens* Boes. *et* Str.（图 3-63）

分布　山东、河南、江苏、安徽、浙江、江西、湖北、湖南、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 1.7～2.0mm，头胸部黄褐色，稍隆起，沿中线着生刚毛 4 根、中窝前方有一个三角斑。腹部灰褐色，背甲前端向前方隆起。外雌器如图 3-63a。

雄蛛体长 1.4～2mm。头胸部红褐色，显著隆起，头部沿中线着生刚毛 3 根。背甲两侧缘有锯齿约 20 个，近头部前方 2 个较小。触肢膝节似镰刀，胫节短而宽。步足红褐色，第 1、2、3 胫节有背刺 2 根，第 4 胫节有背侧刺 1 根。触肢器如图 3-63b。

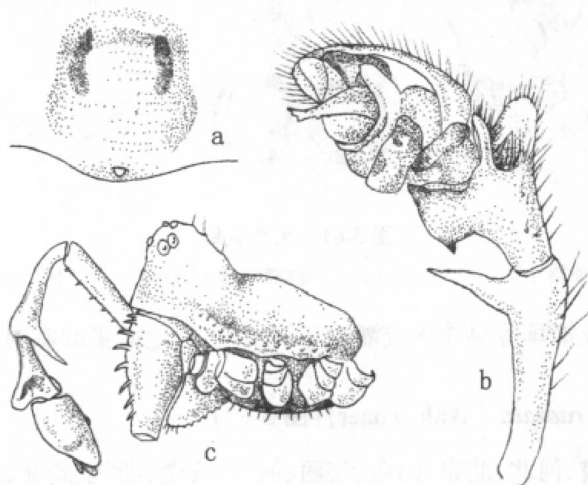


图 3-63　隆背微蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器　c. 雄蛛头胸部侧面观

生物学特性

在烟草基部、麦、棉及玉米等作物上捕食蚜虫等小型昆虫，数量较少。5～6 月份成熟，产卵囊于叶片上，卵囊扁圆，乳白色，平均含卵 15 粒。

720. 草间小黑蛛 *Hylyphantes graminicola*（Sundevall）（图 3-64）

分布　吉林、宁夏、青海、新疆、河北、山西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 2.8～4mm。头胸部长卵圆形，黄褐色。螯肢赤褐色，前后齿堤均 5 齿。步足黄褐色，第 1、2 胫节各有两根背刺，第 3、4 胫节有 1 根背刺。腹部灰褐至黑褐色，密生细毛。外雌器外面观为一圆形开口，中间有 1 条狭小裂缝(图 3-64a)。

雄蛛体长 2.5～3.5mm。体色较雌蛛深。螯肢前侧面显著隆起，有许多小瘤及毛。其内侧中部有一个大齿，齿端生 1 根长毛。前齿堤 5 齿，较大；后齿堤 4 齿，较小。触肢膝节末端下方有一明显的三角形突片。插入器呈螺旋形。

生物学特性

栖息在烟草等各类农田、蔬园、果园、茶园、林间草丛间，在旱地中居绝对优势，在作物枝叶间结不规则小网，捕食蚜、叶蝉、飞虱、棉铃虫、二化螟、稻纵卷叶螟、玉米螟等幼虫、成虫及虫卵，一只雌蛛可捕食蚜虫 5～6 只，产卵囊于叶片上，雌蛛常守护其旁，每雌一生产卵囊 2～15 只(平均 8 个)，每卵囊含卵 10～71 粒(平均 35.8 粒)。我国北方 1 年可发生 3 代左右，南方 6 代左右。以亚成蛛、成蛛和卵囊越冬。

分布广泛，发生数量大，是农田害虫天敌的优势种。

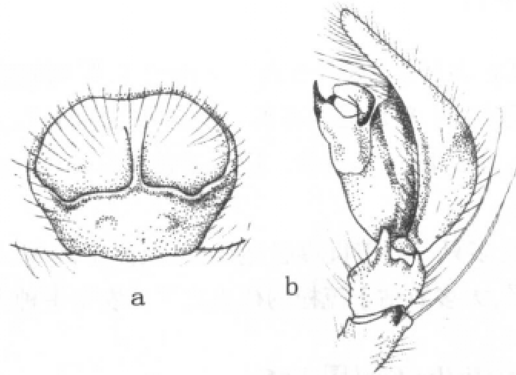


图 3-64　草间小黑蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

721. 食虫沟瘤蛛 ***Ummeliata insecticeps*** **(Boes. *et* Str.)(图 3-65)**

分布　吉林、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、台湾、广东、广西、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 3～3.5mm。头胸部深褐色稍隆起，颈沟、放射沟及中窝色深。螯肢深褐色，前齿堤 2 齿，较小；后齿堤 3 齿较大。步足黄褐色。第 1、2 胫节有背刺二根，第 3、4 胫节有一根。腹部卵圆形，腹背中央有灰白色纵条纹，宽而明显，直达腹部末端。外雌器外面观似猫脸形(图 3-65a)。

雄蛛体长 2.8～3.5mm，头前方极隆起，中央有一条深的横缝，密生刚毛，横缝后方有一瘤状突起，侧面观似马鞍形。敖肢基部膨大，前侧有许多瘤状颗粒，每 1 颗粒有一根毛。腹部灰褐到黑褐色，中央有浅色纵纹。触肢器胫节背侧有 1 粗的刺突，跗舟发达(图 3-65b)。

生物学特性

各种作物上均有分布，喜潮湿。多在稻丛基部结不规则小网，是稻田优势种，烟草、棉田等旱地的发生数量不及稻田。食性与草间小黑蛛同，江南 1 年发生 4～6 代，每雌一生可产卵囊十余次。卵囊扁圆形，以成蛛、卵囊在田埂裂缝，沟边水草中越冬。

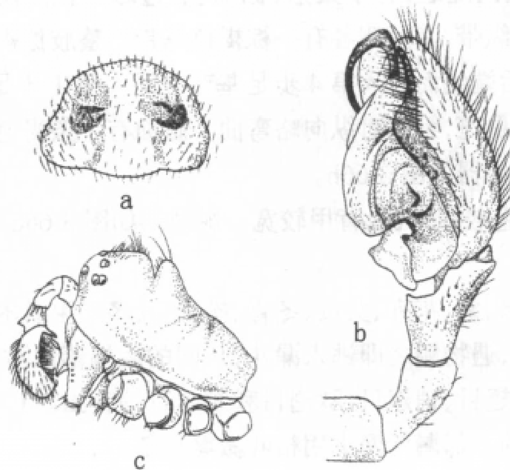


图 3-65　食虫沟瘤蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器　c. 雄蛛头胸部(侧面观)

八、漏斗蛛科 Agelenidae

本科蜘蛛中型到大型，头部较胸部高。8眼2列，4-4排列，后眼列前曲或平直，眼域占头宽1/3～1/2。螯肢发达，具侧结节，内有毛丛，前、后齿堤均有齿。步足转节无凹槽，胫节有两列听毛，后跗节、跗节各具1列听毛，跗毛细，无毛簇，具3爪，上爪有齿。后纺器长于前纺器，并由2节组成，末节长于基节，无舌状体。

本科蜘蛛张漏斗状网，一处多只。分布世界各地，温度及热带较多，生活在草丛、灌木丛、石下、岩隙、树洞及墙角等处。卵囊扁平，大多数粘于疏松的树皮之下。农田中种类不多，且多为若蛛期。

722. 机敏漏斗蛛 *Agelena difficilis* Fox（图 3-66）

分布　辽宁、吉林、甘肃、河北、北京、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、广东、四川、贵州、云南等地。

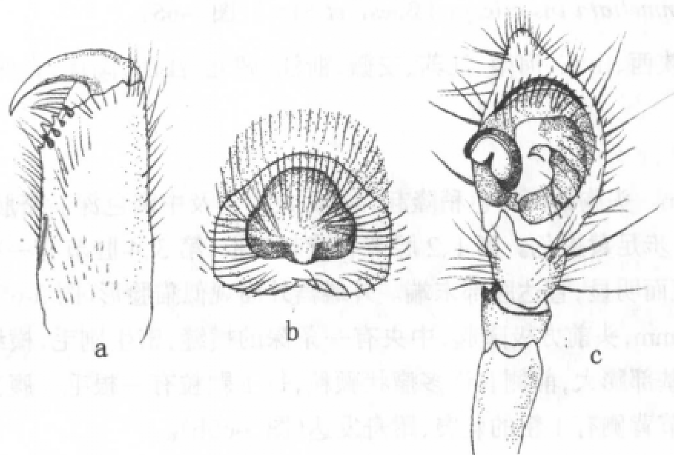


图 3-66　机敏漏斗蛛

a. 雌蛛螯肢　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长7.1～13mm。头区隆起，背甲梨形，棕褐色，边缘黑色。两眼列均强前曲，前、后侧眼靠近。自头胸部中央有一浅棕色纵带，其两侧各有一棕褐色纵带。螯肢棕褐色，前齿堤3齿，后齿堤4齿。胸板心形，棕褐色，前端平直，后端尖而插入第4步足基节之间。第1步足胫节有3对腹刺。腹部纺缍形。背中央在6对“八”字形灰白斑，第1对纵向略弯曲。腹面有一条褐色宽纵带，伸延到纺器。后张器末节约为基节长度的2倍。外雌器如图3-66b。

雄蛛体长6.1～9mm。体色较雌蛛浅，背甲较宽。触肢器如图3-66c。

生物学特性

喜在烟草等旱作物及茶、果、桑、花卉、女贞、冬青、松、柏及多年生灌木丛等植株上、中部缀叶结漏斗状网。蜘蛛常潜于漏斗网缢口，遇物触之即逃入漏斗，从网的后端落地潜逃。此蛛能捕食鳞翅目、直翅目、同翅目、双翅目、等翅目、膜翅目、鞘翅目、脉翅目和缨翅目等害虫。1年发生1代，9～10月间成熟，以成蛛在草丛、茶丛或灌木丛的下部漏斗网中用枯叶做巢越冬。

723. 迷宫漏斗蛛 *Agelena labyrinthica*（Clerck）（图 3-67）

分布　北京、河北、山西、江苏、浙江、福建、山东、湖北、湖南、广西、贵州、四川、陕西等地。

形态特征

雌蛛体长6～14mm,头胸部呈梨形,绿褐色,背面有两条深褐色条斑纵贯前后。8眼排成两列,前列眼平直,后列眼前凹;前后列侧眼彼此紧贴;前中眼最大;中眼前后有三角形黑斑。步足黄褐色,较长,各节有黑色长毛(刚毛和听毛)。腹部椭圆形,柔软多茸毛。背面正中有7～8对"八"字形浅色斑纹。腹面色浅,有两条紫褐色纵纹。后纺突二节,比前纺突长约1倍。雄蛛体长5～9mm,体色黑褐色,步足较雌蛛长。腹部窄小。

生物学特性

多栖息于灌木丛、草丛、篱笆、土坎、墙角,亦见于茶园、玉米地、柑橘园、烟草地、水稻田一带。为最常见的种类之一。结漏斗网,平时躲在网一侧的筒状巢口,遇虫落网,即迅速冲击捕食。成熟期为9～10月份。以成、亚蛛越冬。

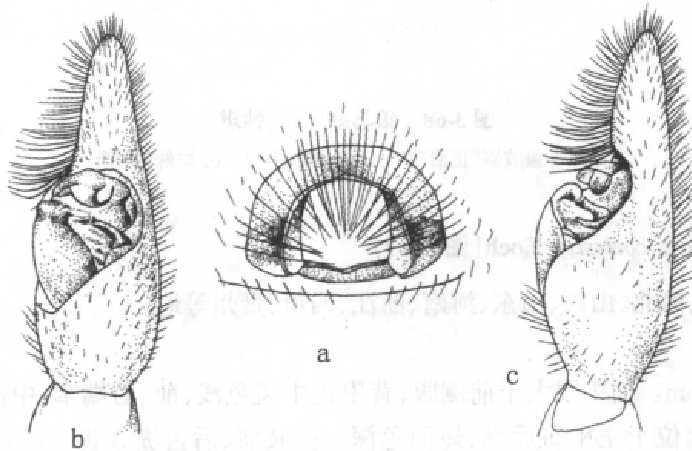


图3-67 迷宫漏斗蛛
a.外雌器 b,c.雄蛛触肢器

九、狼蛛科 Lycosidae

本科蜘蛛体小型到大型蜘蛛。8眼3列(4-2-2)同型,皆黑色,后眼列显著后曲。前眼列较小;后眼列大,呈梯形排列。螯肢后齿堤2～3齿。步足粗壮,多刺,末端3爪,上爪有少数齿,下爪无齿或具1齿。转节前端腹缘有缺刻,足式为4,1,2,3。腹部椭圆形,末端圆钝。雄蛛触肢胫节无突起。

本科蜘蛛除马蛛属(Hippasa)处都不结网,能跳善走,行动敏捷,性情凶猛,有自残习性,是农田的优势种群,徘徊游猎于农田间、水面上、草丛、灌木丛和果园内,捕食各种害虫。卵囊扁球形,雌蛛用纺器携带卵囊,孵出的幼蛛分层群集于母蛛背上,经3～7天,待第2次脱皮才离开母蛛,营独立生活。

724. 狼马蛛 *Hippasa lycosina* Pocock(图3-68)

分布 四川、云南等地。

形态特征

雌蛛体长15～20mm。头部红棕色,背甲黄褐色,正中斑狭长,其两侧有黑褐色宽纵带,边缘黑色。前眼列长于第2眼列,短于第3眼列,前中眼与中眼区之间有1横列白色细短毛。螯肢红棕色,前、后齿堤均3齿。胸板棕黄色,中央有狭长的黑色条纹。腹部背面黑灰色,心脏斑红褐色,两侧2/3处有1对"八"字形黄白色条纹,其末端有1对小圆白斑,其后端紧接5对"八"字形白斑,每一对白斑中间隔一横形条纹。外雌器阴门桃子形,内陷成一孔,前缘及两侧稍隆起。阴门两侧下方有1对黑色球形受精囊(图3-68b)。

雄蛛体长17mm。触肢器跗舟较长,剑突侧面密被细长毛。顶突鱼钩状,细小,中突粗短(图3-

68c)。

生物学特性

常在亚热带烟草田、蔬菜、果园、林木间游猎捕虫。成熟期为 3～4 月。

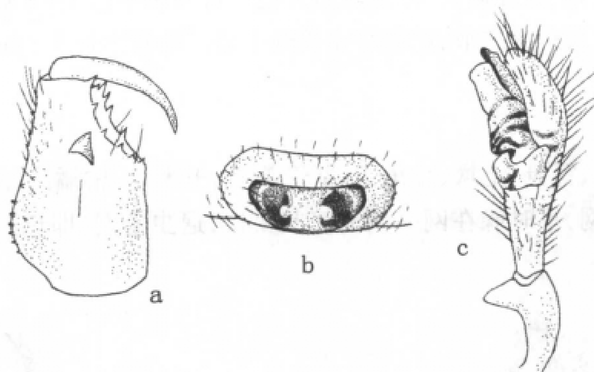


图 3-68　狼马蛛(仿冯钟琪)

a. 雄蛛螯肢器(正面观)　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

725. 黑腹狼蛛 *Lycosa coelestis* Koch(图 3-69)

分布　宁夏、新疆、河北、山西、山东、河南、浙江、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 14～15mm。前中眼大于前侧眼，背甲正中斑色浅，前、后端窄，中段宽，伸入后眼列的凹处，其间丛生白毛，中窝位于正中斑后部，短而色深。螯肢前、后齿堤 3 齿，腹部背灰褐色，有 3～4 对"八"字形浅色纵条。胸板、步足基节、股节腹面及腹部的腹面均呈黑褐色。外雌器如图 3-69b。

雄蛛体长 9～10mm。体色较雌蛛深。触肢器如图 3-69a。

生物学特性

常徘徊在山区的烟草、水稻、玉米、小麦及棉花田中，捕食各种害虫。

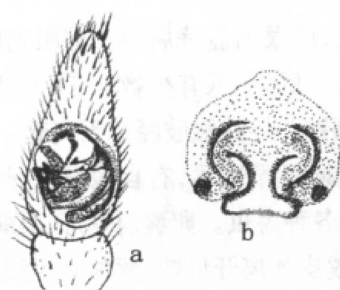


图 3-69　黑腹狼蛛

a. 雄蛛触肢器　b. 外雌器外形

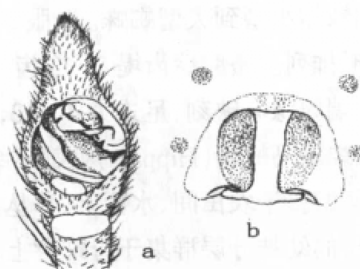


图 3-70　黑底狼蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

726. 黑底狼蛛 *Lycosa phipsoni* Pocock(图 3-70)

分布　广西、台湾、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 20～21mm。头部向前突出，两侧倾斜，前缘平直。背甲棕褐色，密布白色细毛。正中斑棕色，由第 2 眼列的后方开始直达胸部末端，其中央有一褐色细纹。中窝前方有 2 对褐色小圆点。颈沟、放射沟黑褐色。第 1、2 眼列等宽，前中眼大于前侧眼，螯肢强大，前、后齿堤均 3 齿。胸板黑色，末端尖，并插入第 4 步足基节之间，步足强大，足式为 4,1,2,3。各足基节腹面黑色。腹背长卵形，密被黑、灰色长毛，心脏斑处有一红褐色条斑，后方有 3～4 个"山"形黑斑。腹背两侧各一条黑褐色纵条斑，腹末

端处色渐浅。腹部腹面黑色。外雌器如图 3-70a。

雄蛛体长 17mm。触肢器如图 3-70b。

生物学特性

多在热带,亚热带的缺水稻田、烟草田、果园与草丛中游猎捕食害虫。

727. 中华狼蛛 *Lycosa sinensis* Schenkel(图 3-71)

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、宁夏、甘肃、河北、天津、山东、河南等地,为烟草幼期害虫的主要天敌。

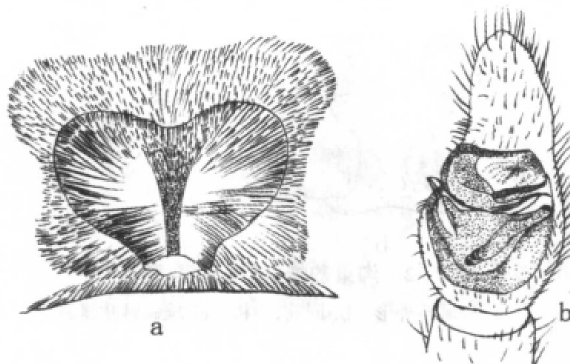


图 3-71　中华狼蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 19～30mm,雄蛛体长 15～20mm。全体密生黑、白和黄色细毛。头部颇隆起。头胸部棕褐色,前眼列平直,宽于第二眼列。前侧眼小于前中眼,后侧眼小于后中眼。第三眼列宽于第一眼列。螯肢紫黑色,前齿堤 3 齿,中齿最大,靠爪基的齿最小,后齿堤 3 大齿,颚叶、下唇、胸板及步足的基节均紫黑色。步足股节后的各节上均有褐色环纹。胸背为灰褐色,心脏斑褐色,其后有的个体显出 3～4 个黑色"山"字形斑纹,其余部位散布小圆斑点;腹面紫黑色。外雌器、触肢器如图 3-71。

生物学特性

穴居于土中,1 年发生 1 代,以亚成蛛和成蛛在洞穴中越冬,北方 3 月初可活动,挖穴筑巢,洞口及洞壁罩以蛛丝。4 月上旬交配产卵。产卵后即用蛛丝严封洞口,4 月下旬至 5 月下旬孵化。卵囊呈球形,直径 18～23mm 附于纺器上,内含 91～173 粒卵,至第二次脱皮,幼蛛才逐渐离开洞穴营独立生活。一般在日落后出洞猎食,喜食各类甲虫、夜蛾、蝇类、飞虱、叶蝉、蝗虫等多种害虫。

728. 沟渠豹蛛 *Pardosa laura* Karsch(图 3-72)

分布　甘肃、山西、陕西、山东、河南、江苏、浙江、湖南、台湾、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 5～6mm。背甲黑褐色,正中有一黄褐色葫芦形纵斑,两侧有深褐色纵斑。螯肢前齿堤 2 齿,后齿堤 3 齿。胸板赤褐色,中部有"V"形黑斑,边缘黑色,有的个体为黑褐色。步足黄褐色,有深色环纹,第 4 步足最长。腹部背面深褐色,黄褐色的心脏斑前端有 1 对小黑点,腹背的中后部有数对黄褐色圆斑,各圆斑中有小黑点。外雌器如图 3-72a,b。

雄蛛体长 3.5～5mm。体色较雌蛛更暗。触肢器如图 3-72c。

生物学特性

各种作物上均有发现,特别喜在稻田、沟边及烟草田等旱地活动,捕食蚜虫、飞虱与蚁螟等害虫。

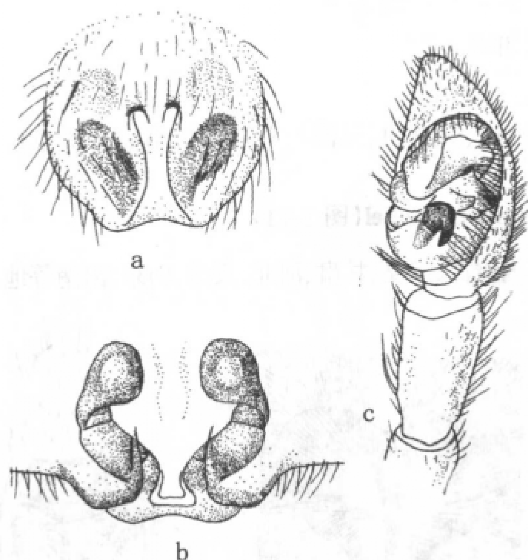


图 3-72　沟渠豹蛛(仿冯钟琪,稍改)

a. 外雌器外形　b. 同前,内构　c. 雄蛛触肢器

729. 浙江豹蛛 *Pardosa nebulosa* (Thorell)(图 3-73)

分布　山东、河南、浙江、湖南、四川、贵州、广东等地。

形态特征

雌蛛体长 6～8mm。背中正中斑褐色,始自第 2 眼列,其两侧有黑褐色纵带纹,近侧缘处各有 7 块断续的深色斑纹,边缘黑色,中窝细长、深褐色,其上方左右各有一个短棒状黑色斑纹。步足黄橙色,基、转和股节背面有黑褐色斑纹。腹部背面色较暗,心脏斑棱形,红棕色,其两侧及下方各有两对淡褐色小圆形斑,各斑上有黑毛一根。腹面正中有两条赤褐色纵行细纹。外雌器如图 3-73b,c。

雄蛛体长 5～5.2mm。体色较雌蛛深。触肢器如图 3-73a。

生物学特性

常见活动于烟草等旱田中,捕食地面和作物基部多种害虫。

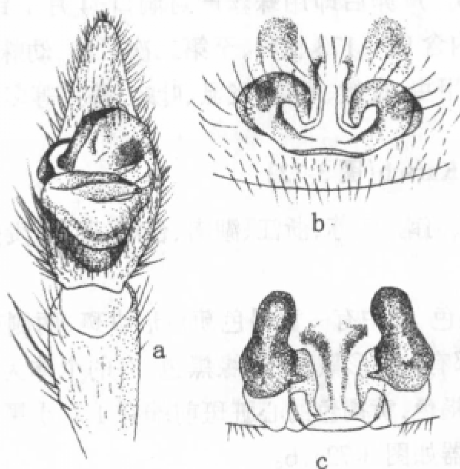


图 3-73　浙江豹蛛(仿冯钟琪,稍改)

a. 雄蛛触肢器　b. 外雌器外形　c. 同前,内构

730. 拟环纹豹蛛 *Pardosa pseudoannulata* (Boes. *et* Str.)(图 3-74)

分布　甘肃、新疆、河北、山西、陕西、山东、河南、江苏、上海、安徽、浙江、湖北、湖南、福建、台湾、广

东、广西、四川、贵州、云南等地，为烟草田前、中期的主要捕食性天敌之一。

形态特征

雌蛛体长10～14mm。体色灰褐，背甲正中有淡黄褐色纵斑，其前半部有一对黑色短棒状斑，后半部中窝粗而长，黑色，两侧有黑褐色较宽的暗色带，放射沟及头胸部边缘均黑色。眼区黑褐色，第一眼列短于第二眼列，第二眼列最大。步足褐色，有淡色环纹，胫节背面有二列刺。腹部背面灰褐色，密生暗灰色和灰色绒毛，心脏斑矛形，两侧有数对黄褐色长圆形斑，前三对“八”字形排列，后面数对左右相连。本种夏秋体色浅，冬春体色深。外雌器如图3-74a。

雄蛛体长7～9mm，体色较暗。触肢器如图3-74b，c。

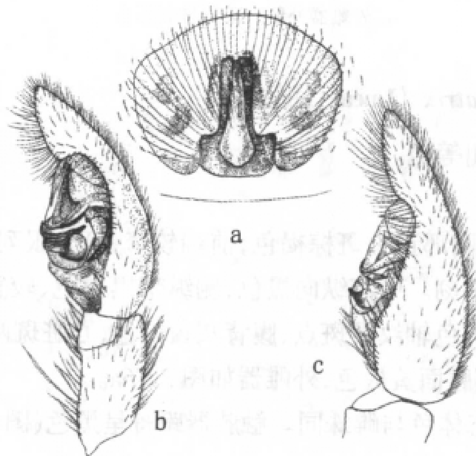


图3-74　拟环纹豹蛛

a. 外雌器外形　b，c. 雄蛛触肢器

生物学特性

为农田蜘蛛优势种，每年发生2～3代，以成、幼蛛越冬。4月下旬即出现雌成蛛携带黄褐色卵囊在叶片间、地面和水面上游猎捕虫。初孵幼蛛数层密集于母蛛腹背，脱皮1次后才离开母蛛，独立生活，幼蛛脱皮6～7次发育为成蛛。每雌蛛一生产卵囊5个左右，共约500粒，寿命为219～391天，最长可达3年。8月后农田数量上升，每平方米15～45头，捕食农田各种害虫。捕食量大：日捕食2龄粘虫幼虫15只，烟青虫12只，叶蝉8～17只，蝗蝻1～4只。

731. 奇异獾蛛 *Trochosa ruricola* (De Geer)(图3-75)

分布　新疆、山西、陕西、河南、安徽、浙江、湖北、湖南、广东、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长10～12mm。背甲正中斑黄褐色，狭长，前端两侧隐约可见一对浅褐色棒状斑，正中斑的两侧各有一浅褐色宽纵带，外缘有黄褐色宽边。中窝红棕色，位于背甲后部。第1眼列与第2眼列略等宽，前中眼大于前侧眼，后中眼大于后侧眼。螯肢棕褐色，螯基背侧有一光滑尖圆形突起，前、后齿堤各3齿，前齿堤的第1齿较小，与后齿堤第3齿并列。触肢末端具一爪。步足棕黄色，被褐色细毛，无轮纹，具黑刺。腹部背面灰褐色，心脏斑矛形，灰黄色，其两侧有小圆点状斑及“人”字形斑纹。外雌器如图3-75a。

雄蛛体长8～9mm，体色斑纹及雌蛛相似，螯爪背中部有一角状突起。触肢器如图3-75b。

生物学特性

喜在烟草、稻、麦、棉田及蔬菜上游猎捕食。

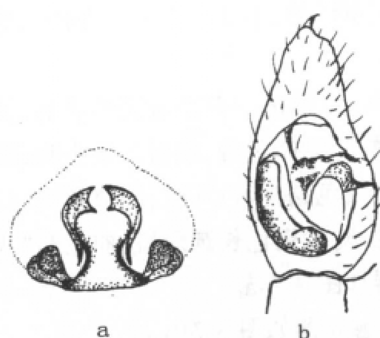


图 3-75　奇异獾蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

732. 脉络豹蛛 *Wadicosa venatrix* (Lucas)(图 3-76)

分布　湖南、福建、广西、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 5.8～6.4mm。头胸部正中斑棕褐色，前端较窄，第 3 眼列后变宽，其上部内有 2 个小圆黑斑，下半部正中斑周围有明显缺刻。中窝纵向黑色，侧纵带黑褐色、较宽，头胸部边缘黑褐色，与侧纵带之间为淡褐色，步足黄褐色有深色轴纹及斑点，腹背灰黄褐色，心脏斑两侧各有一条长斑，形成倒“山”字形，其后有 3～4 条黄斑。腹部腹面黄褐色，外雌器如图 3-76a。

雄蛛体长 4.3～5.5mm，形态体色与雌蛛同。触肢器跗舟呈黑色(图 3-76b)。

生物学特性

常在稻田、烟草等旱田及果园内捕捉害虫。

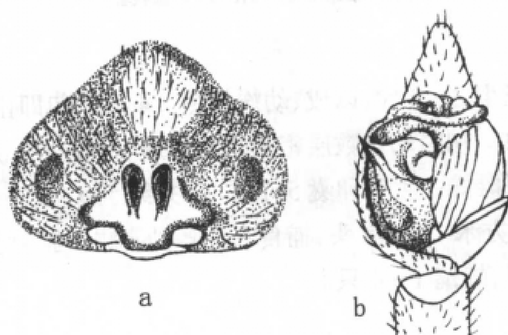


图 3-76　脉络豹蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

十、盗蛛科 Pisauridae

本科蜘蛛体中型至大型蜘蛛。8 眼 3 列同型，黑色。眼式有 4-2-2 或 2-4-2 排列。前眼列平直或前、后曲，有的种类强后曲；后眼列后曲，其后曲度小于狼蛛科，后眼列宽度大于前眼列。步足细长，第 4 对步足最长，转节有凹槽。跗爪粗大，上爪有许多小齿，下爪有 2～3 齿。雄蛛触肢器胫节有突起。

本科蜘蛛不结网，多在水溪、水塘、山沟、地表、水面的草间、田埂上和作物植株间等处游猎，行动敏捷，性凶猛。捕食昆虫、小鱼虾甚至蛙类。一般 7 月份成熟交配，卵囊圆球形，靠母蛛螯肢衔带而抱于胸板下，幼蛛孵出前，雌蛛常在四周植物间引出蛛丝，守护在旁，初孵幼蛛沿蛛丝扩散，后营独立生活。

733. 锚盗蛛 *Pisaura ancora* Paik(图 3-77)

分布　宁夏、甘肃、陕西、山东、河南、浙江、湖南、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 11～13mm，头部稍隆起，呈褐色。背甲褐色，密被白色细绒毛。颈沟、放射沟黑色，中窝纵向，暗红色。后中眼之后端有两条白色细纹，延伸头部后端合拢直达胸后缘。8 眼呈 4-2-2 排列，后中眼与前侧眼之间各有一条白毛带伸向左右额下角。螯肢前、后齿堤各有 3 齿。下唇宽大于长。胸板心形，前端宽而内凹，后端尖突并插入第 4 步足基节之间，步足棕褐色，多刺。腹部纺锤状，棕褐色底，正中央有一栗色宽纵带，纵带两侧缘呈波纹状，从中部至腹末端有 4～5 个“人”字形斑纹。腹部腹面中央灰褐色，两侧各有一条浅褐色纵带，其外侧各有一条白色线纹。外雌器锚状，两侧枝末端向内前方弯曲(图 3-77b)。

雄蛛体长 9～10mm，体色、体形皆同雌蛛。胫节突基部粗壮，端部尖锐似指状(图 3-77a)。

生物学特性

常在丘陵山区的稻田、烟草等旱作物及草丛中游猎捕虫。5～6 月间成熟产卵，卵囊圆球形。雌蛛以口器紧衔卵囊至孵化，幼蛛出囊后，先群集在一起，雌蛛守护一旁，脱一次皮后(4～5 天)，才营独立生活。

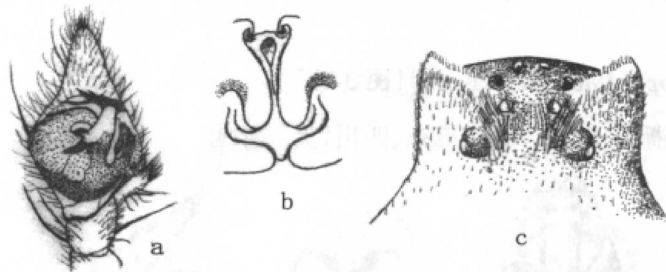


图 3-77　锚盗蛛

a. 雄蛛触肢顺　b. 外雌器外形　c. 眼式

十一、猫蛛科 Oxyopidae

本科蜘蛛体小型到中型，全体呈黄褐色或黄绿色。头部甚隆起。额高而垂直。8 眼同型，皆黑色，前眼列强后曲；后眼列强前曲，呈 2-2-2-2 式排列，前中眼最小，其它 3 对眼等大。螯肢细长，螯爪短，具侧结节，齿堤无齿或后齿堤具一齿。步足细长具黑纹和刺，转节有凹槽，跗节末端具爪，上爪有齿一行，下爪具 2～3 齿。腹部卵圆形，后端尖，密被状毛及细长黑、白毛。纺器乳突状，略等长，具舌状体。

本科蜘蛛不结网。行动敏捷，善跳跃，多见于烟草、棉花等旱作物上稻田埂边、杂草间及丘陵地带灌木丛中徘徊，跳跃式猎食多种昆虫。从不见下到水面。卵囊多系在叶背面，周围引出许多蛛丝以固着卵囊并供幼蛛攀缘。

734. 爪哇猫蛛 *Oxyopes javanus* Thorell(图 3-78)

分布　湖北、湖南、广东、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 7～11mm，头部稍隆起，背甲黄褐色，有一浅色叉形斑。螯肢背面具有褐色纵纹。胸板两侧及后端共有 7 个小黑斑。步足股节腹面有两根黑色细线。腹部卵圆形，颇肥大，末端尖，淡黄褐色底心脏斑梭形，褐色，边缘有分支，其两侧有 3 对灰褐纹条斑，各条斑末端断断续续相连。外雌器外露骨片呈“U”字形。外雌器如图 3-78a，b。

雄蛛体长 7～8mm，体形、体色与雌蛛相同，但腹末更尖细。触肢胫节列侧突呈指状，内侧突起呈条块状，其末端有一向内弯曲的大隆起，形似一大齿(图 3-78c)。

生物学特性

喜在烟草及稻、棉田捕食害虫，数量不多。

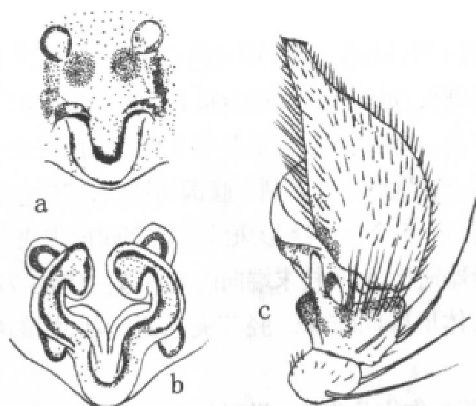


图 3-78　爪哇猫蛛

a. 外雌器外形　b. 同前,内构　c. 雄蛛触肢器

735. 线纹猫蛛 *Oxyopes lineatipes* (Koch)(图 3-79)

分布　陕西、安徽、浙江、湖北、湖南、广东、四川、贵州等地。

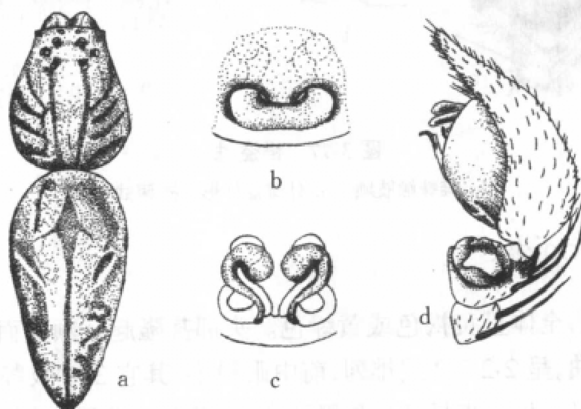


图 3-79　线纹猫蛛

a. 雌蛛背面观　b. 外雌器外形　c. 同前,内构　d. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 7.5～10mm,腹部前端钝圆,后端稍尖。腹背两侧无深黑色斜条纹(与斜纹猫蛛相区别),心脏斑后端延伸褐色细线直达腹末端。腹背具许多线条纹。腹部腹面有黑褐色"V"形斑纹。外雌器外露骨片成半弧形,这是与斜纹猫蛛最主要的区别之处(图 3-79b)。

雄蛛体长 6～8mm,外形与雌蛛同,体色较雌蛛深。触肢胫节外侧有几片似花瓣围起,很像待开的玫瑰花,有的个体此构造呈圆或椭圆形(图 3-79d)。

生物学特性

常见于稻、棉、烟、茶、果及林木间捕食害虫。

736. 斜纹猫蛛 *Oxyopes sertatus* Koch(图 3-80)

分布　吉林、辽宁、新疆、河北、北京、陕西、山东、湖南、江苏、上海、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、四川、贵州、云南等地,是烟草害虫的常见捕食性天敌之一。

形态特征

雌蛛体长 7～10mm,全体黄褐色,头部隆起,额高而直,其上有数根长而直立的黑毛,背甲淡黄褐色,长大于宽。中窝纵向,紫褐色,背甲中央有两条黑色纵纹,放射沟范围有 3 对褐色斜纹,以上花纹都

由黑色鳞状毛组成。8眼4列，前中眼最小，眼区有白毛和少数向前方伸出的黑色长毛。从前中眼延伸至螯肢背面有2条褐色纵行条纹。螯肢前齿堤2齿；后齿堤1齿，齿堤沟不明显。触肢多黑刺，末端具爪。颚叶细长，褐色。下唇长大于宽，黑色。胸板心形，上被毛和刺，内侧缘各有3个黑色圆斑。步足细长，在腿、膝、胫、后跗节上均生有黑色长刺，跗节末端具3爪。腹部纺锤形，末端尖细，黄绿色底，心脏斑梭形，褐色，其两侧有黄、白色条纹，后部中央有红棕色纵纹，体后半部两侧有3～4对深褐色斜条纹。外雌器外露，骨片呈三角形(图3-80b)。

雄蛛体长6～8mm，体形花纹与雌蛛同。腹部细长。触肢的胫节突呈现出两个分离的大齿，外侧突长而大，侧面具有几条横行的隆起，内侧突顶端有一向内弯曲的大齿突(图3-80d)。

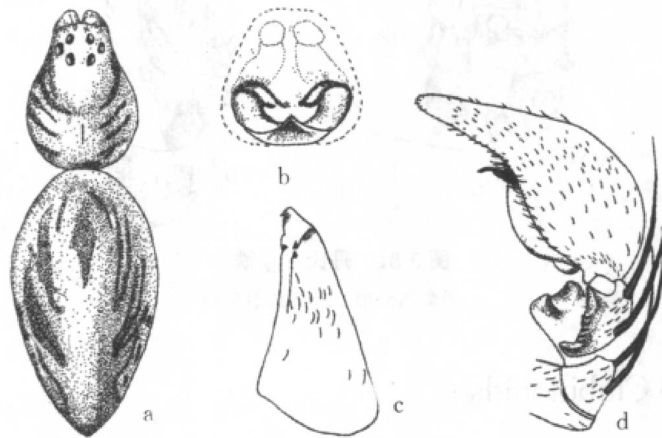


图3-80　斜纹猫蛛

a. 雌蛛背面观　b. 外雌器外形　c. 螯肢　d. 雄蛛触肢器

生物学特性

1年发生1代，以若蛛与亚成蛛在向阳面的枯枝落叶、杂草石隙下越冬，耐饥抗寒力强。9～12℃时即外出捕食，行动敏捷似猫。翌年6月份开始成熟，雌雄成蛛一般于上午9时到下午1时交配1次。多次产卵，产卵均在夜间，一般喜在烟叶上中部或其它叶子背面产卵。从6月下旬至9月中旬为产卵期，7～8月是产卵高峰期，雌蛛有护卵习性，每囊内含60～70粒卵。初出囊的幼蛛在附近停留1～2天后才扩散。体色由绿渐变黄褐色。食性广、食量大，日捕食蟋蟀若虫2.3头，夜蛾低龄幼虫4.5头。

十二、平腹蛛科 Gnaphosidae

本科蜘蛛体中型。8眼2列，异型，前中眼黑色，其它6眼皆白色。两后中眼靠近，形状不规则。中窝纵向。螯肢具侧结节，后齿堤具少数齿或无齿，有的形成齿板。颚叶内缘凹，前缘有毛丛。雌蛛触肢末端具爪。第4步足基节远离，步足较长转节具凹槽，跗节具毛束，末端具2爪，爪下有1列小齿，具爪毛簇。足式4,1,2,3。腹部较扁平，前纺器圆柱形，基节端远离。

生物学特性

本科蜘蛛不结网，属徘徊性，多生活在石块下，土缝或落叶枯草堆中，瓦砾间，多数夜间活动。世界性分布，以温带、亚热带较多。

737. 丹氏平腹蛛 *Gnaphosa denisi* Schenkel(图3-81)

分布　甘肃、青海、山西、河南、湖南、四川等地。

形态特征

雌蛛全长8～11mm，全身具黑色短毛，头胸部两侧缘有黑色网状纹，背甲深褐色，沿颈沟两侧各有一黑色纵斑，中窝纵向红褐色。后中眼呈倒"八"字形排列。螯肢黑褐色，前齿堤1齿；后齿堤有齿板，齿

板边缘呈锯齿状。胸板棕褐色，边缘黑色，前端平直，后端尖具黑长毛，腹部长圆形，黑灰色，前缘密被褐色长毛。纺器棕黑色，前纺器稍大于后纺器。外雌器中央可见一个钟罩状骨孔，其后侧隆起，隐约可见到一对黑色受精囊(图 3-81a)。

雄蛛体长 6～8mm。体色较雌蛛暗。触肢器如图 3-81b。

生物学特性

常在烟草等旱作田中的落叶下、土缝中及稻田田埂边徘徊捕食昆虫。

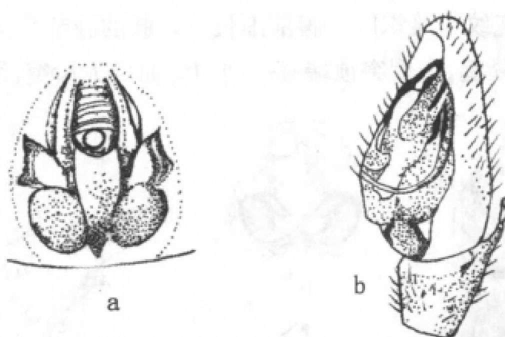


图 3-81　丹氏平腹蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

十三、营巢蛛科 Clubinonidae

本科蜘蛛体 8 眼 2 列(4-4 排列)，同型，均白色。螯肢有侧结节及毛丛，齿堤有齿。颚叶平行，内缘具毛丛。步足多刺，前后伸展，转节具凹槽，后跗节、跗节有毛丛，胫节、后跗节、跗节有听毛。末端具 2 爪，各爪有单齿列，爪下毛簇发达。纺器 6 个，前纺器互相靠近(与平腹蛛科相区别)，无舌状体。

本科蜘蛛不结网，多数游猎在植株上，常用蛛丝将叶片卷成管状，在其中结巢产卵，蜘蛛白天匿居巢中，夜间出巢觅食，性凶猛，善跳跃。少数种类生活在石下、落叶枯草堆及苔藓中。

738. 日本红螯蛛 *Chiracanthium japonicum* Boes. *et* Str. (图 3-82)

分布　吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、山西、陕西、山东、河南、江苏、湖北、湖南、四川等地。

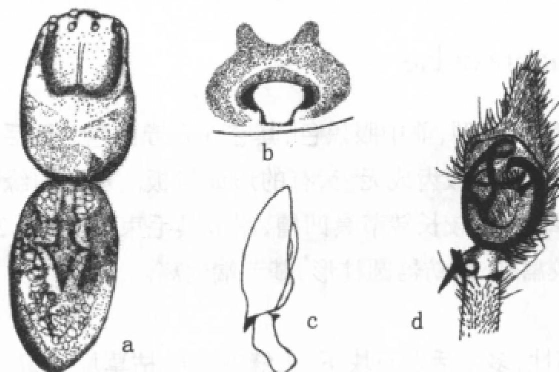


图 3-82　日本红螯蛛

a. 雌蛛(背面观)　b. 外雌器外形　c,d. 雌蛛螯肢器

形态特征

雌蛛体长 8～11mm。头部稍隆起，背甲黄橙色，颈沟、放射沟红褐色，中窝明显。螯肢特别大，红棕色。前眼列稍后曲，后眼列后曲，后眼列长于前眼列，前后中眼不成梯形，前后侧眼基部相接近，自后中眼至中窝范围有两条平行条纹。步足黄褐色、细长，第 4 足短于 1 足，各步足股节背中线上无粗刺，跗节与后跗节末端黑色。腹部黄色，心脏斑棱形，其两侧有两对深色圆形斑纹，整个腹部布满网状花纹。外

雌器如图 3-82b。

生物学特性

常在水稻、烟草、麦、棉、菜、油料作物及果树等植株上捕食多种害虫。

739.彭妮红螯蛛 *Chbiracanthium pennyi* (Cambridge)(图 3-83)

分布　辽宁、内蒙古、宁夏、甘肃、青海、新疆、河北、山东、湖南、广东、四川等地,见于烟草、棉田和苜蓿地。

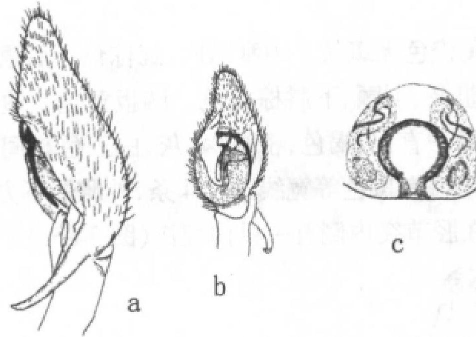


图 3-83　彭妮红螯蛛

a,b. 雄蛛触肢器　c. 外雌器外形

形态特征

雌蛛全长 7～8mm,头部稍隆起,密布黑色细毛,背黑褐色。头胸部背甲褐色,无中窝,颈沟明显,放射沟深褐色。前、后眼列均微后曲,后眼列长于前眼列,前后侧眼基部靠近。螯肢黑褐色。前齿堤 3 齿,后齿堤 2 齿。颚叶褐色,外侧缘有凹陷,下唇黑褐色,长大于宽。胸板黄色,边缘有褐色斑点。腹背灰褐色,心脏斑棱形,橘红色。后半部两侧有 5～6 对"八"字形斑纹。后纺器细长。外雌器生殖腔呈拱形,两侧隐约可见近似"8"字形的受精囊管(图 3-83c)。

雄蛛体长 5.9～6.6mm,形状似雌蛛,但头胸部背甲红棕褐色。后眼列微前曲。腹背正中有一条红棕色纵斑。触肢器如图 3-83a,b。

740.褶管巢蛛 *Clubiona corrugata* Boes *et* Str.(图 3-84)

分布　陕西、山东、安徽、浙江、湖南、四川等地。主要分布在稻田,烟草田也有发生。

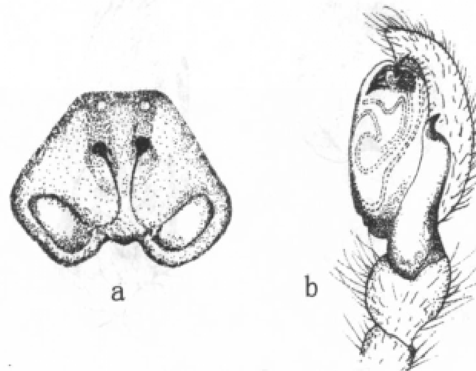


图 3-84　褶管巢蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 4.5～7mm,头胸部淡褐色,中窝纵向呈紫红色。前眼列端直,后眼列前曲,中眼区呈梯形。螯肢、下颚、下唇呈深褐色。步足淡褐色,有刺,第 4 步足最长。腹部长圆形,体色变化大,有浅褐、

灰褐及黄褐色，心脏斑隐约可见或不明显，后纺器长圆柱形，外雌器透过表皮可见到长而弯曲的受精囊管（图 3-84a）。

雄蛛体长 4.3～6mm，体形比雌蛛相对地狭长，体色浅，触肢器胫节外端有一个大乳头状突起，基部钝圆，端部尖细（图 3-84b）。

741. 赫定管巢蛛 *Clubiona hedini* Schenkel（图 3-85）

分布　宁夏、甘肃、山东、海南、四川等地。在丘陵山区稻田边缘及烟草田等旱作物上捕食害虫。

形态特征

雌蛛体长 5.5～9mm，全体黄橙色无斑纹。中窝纵向，红棕色。后眼列稍长于前眼列，前眼列平直，后眼列稍后曲，中眼区呈绨形。螯肢、下颚、下唇棕褐色。胸板黄色。边缘棕红色。触肢、步足灰黄色，有红棕色刺。腹部长卵圆形，前缘平直，灰褐色，密被褐、灰、白三色相间的绒毛。心脏斑隐约可见。腹面灰色，自外雌器两边缘至腹部末端有黑色等宽线条纹 4 条，外雌器下方有棕色小圆斑一个（图 3-85b）。

雄蛛体长 5～8mm，触肢器在胫节突内侧有一纵向细沟（图 3-85c）。

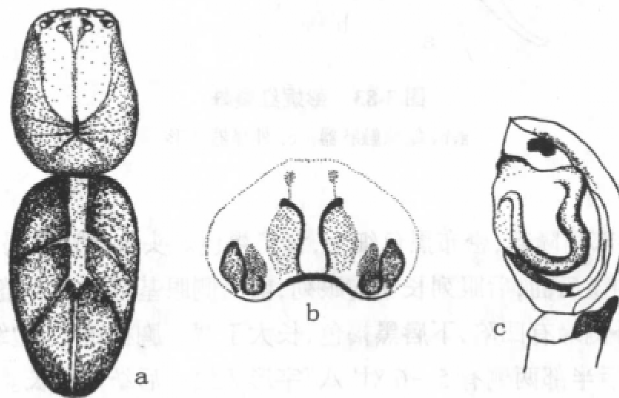


图 3-85　赫定管巢蛛

a. 雌蛛正面观　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

742. 千岛管巢蛛 *Clubiona kurilensis* Boes. *et* Str.（图 3-86）

分布　河北、山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖南、广东、四川等地。

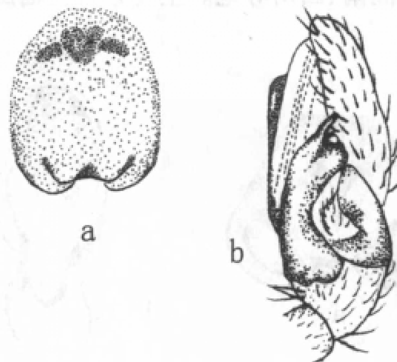


图 3-86　千岛管巢蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 6.5～7.5mm，背甲黄橙色。前眼列平直，后眼列微前凹，前中眼间距小于前中侧眼间距，后中眼间距大于后中侧眼间距。螯肢前齿堤约 7 齿。近爪基的两齿基小，倒数第二齿最大。后齿堤 5 齿，以末齿最大。步足黄橙色，腹部略带灰色。外雌器如图 3-86a。

雄蛛体长 4.5～5mm，触肢胫节外末梢有两个突起，红棕色。外侧(腹侧)的突起基部宽，三角形；末端分叉成两个锐刺，另一个片状突起。内侧(背侧)的突起背面观呈长指状，侧面观呈刀状。触肢器如图 3-86b。

生物学特性

傍晚或阴天在烟草上捕食多种昆虫。

743. 褐管巢蛛 *Clubiona neglecta* Cambridge(图 3-87)

分布 吉林、陕西、湖南、四川等地。见于稻、棉、烟草田及石块下。

形态特征

雌蛛体长 6mm。头胸部背甲褐色，中窝纵向，红棕色，在其前方有一条细纹延伸至前中眼的后面。前眼列和后眼列均前曲，后眼列稍长于前眼列，中眼区呈梯形，后边长于前边。胸板褐色，橄榄形，边缘黑褐色。触肢、步足浅褐色。腹部长卵圆形，褐色，斑纹紫红色，心脏斑狭长圆形，隐约可见，其后显有许多山形纹并伸延到腹部两侧。腹面自生殖沟至纺器间有 2～3 条褐色纵纹。后纺器呈短圆柱形，外雌器如图 3-87b，c。

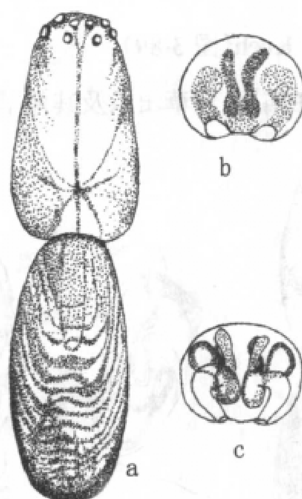


图 3-87 褐管巢蛛

a. 雌蛛背面观 b. 外雌器外形 c. 同前，内构

744. 斑管巢蛛 *Clubiona deletrix* Cambridge(图 3-88)

分布 江苏、浙江、安徽、湖南、四川、广东、贵州、陕西等地。

形态特征

雌蛛体长 5～6mm，头胸部黄橙色，中窝显著。螯肢红棕色。腹部黄橙色，背面中央及两侧有红棕色斑纹，后半部的斑纹，由前向后依次排成"八"字形。雄蛛体长 6～7mm。触肢的膝节略长于胫节，胫节的外末角有一小突起，末端尖锐而稍弯曲。

生物学特性

在稻田、烟叶田、茶园、柑橘园叶面、枝条上捕捉害虫。蛛巢或产室不折迭成粽苞形，而是将稻叶面、柑橘叶面纵折或以几片树叶以丝相连，拉成两端开口的纵形管状，巢内设丝质膜，白天都隐匿其中。以成蛛、亚成蛛在树皮下、树洞中结成薄丝或在叶面管状巢中越冬。

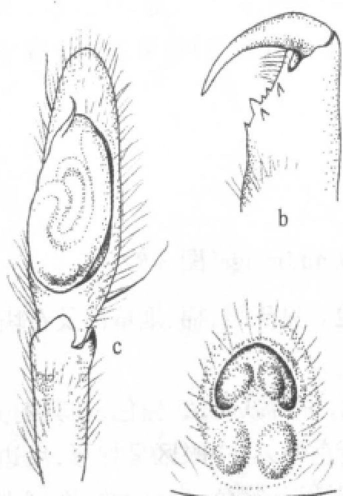


图 3-88　斑管巢蛛

a. 外雌器(外面观)　b. 雌蛛螯肢　c. 雄蛛触肢器

745. 三叉管巢蛛 *Clubiona trivialis* Koch(图 3-89)

分布　宁夏、湖南、四川等地，栖息在稻田、烟草田以及其他旱地作物和石块下。

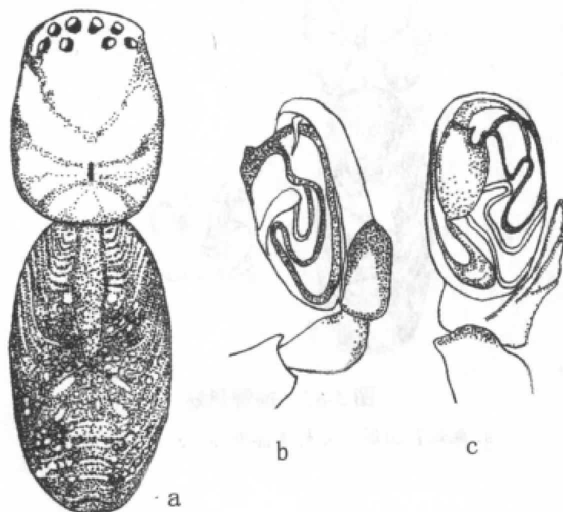


图 3-89　三叉管巢蛛

a. 雌蛛(背面观)　b,c. 雄蛛触肢器

形态特征

雄蛛体长 4～5mm。头胸部褐色，中窝纵向，后眼列长于前眼列，前后中眼呈梯形排列。螯肢深棕褐色。下唇黑褐色，长大于宽。胸板黄色，边缘色深。步足黄褐色，第 3 步足胫节有腹刺 2 对。腹部呈长卵圆形，黄色。有紫红色斑点和条纹，心脏斑梭形，其后有较粗的横纹，并转向侧面形成许多平行的斜纹，整个腹背的正、侧面布满圆形小斑。腹面淡黄色。后纺器圆锥形。触肢器褐色，胫节末端具一粗大的盾状突起(图 3-89b,c)。

746. 黄斑纯蛛 *Castianeira flavimaculata* Hu *et* Song(图 3-90)

分布　甘肃、浙江、湖北、湖南、广东、四川等地，见于烟草、棉花等旱作物及茶丛上，猎食昆虫。

形态特征

雌蛛体长8～9.5mm,全身栗色,外形似蚁。背甲密布白色绒毛。头部隆起有光泽,中窝纵向。螯肢前、后齿堤各2齿,齿堤上着生黄色粗而较硬的毛。颚叶黑色。下唇宽大于长。第1步足股节基部呈黑色,基端部为淡褐色,上有黑色条纹。腹部呈长梨形,在心脏区有一个卵圆形黑斑,向外隆起,是本种主要的特征。在黑斑上有一条白色环带,腹背的中、后部也各有一条白环带。腹面自生殖沟至前纺器之间有一条较淡色的纵带,后纺器短圆锥形。外雌器的后部两侧各有一个明显的受精囊孔(图3-90b)。

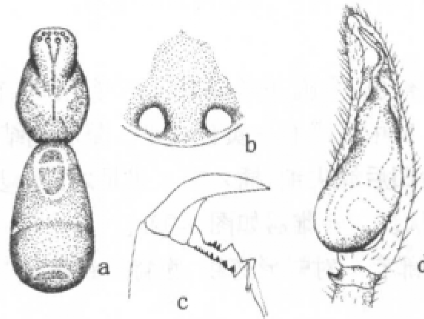


图3-90　黄斑纯蛛

a. 雌蛛(背面观)　b. 外雌器外形　c. 螯肢　d. 雄蛛触肢器

雄蛛体长6mm,腹背上白色环带不明显,体色较雌蛛更深。末端内腹侧的边隆起(图3-90d)。

747. 日本管蛛 *Trachelas japonicus* Boes. *et* Str.(图3-91)

分布　吉林、辽宁、浙江、四川等地。

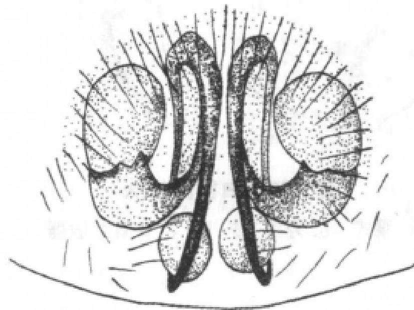


图3-91　日本管蛛

外雌器外形

形态特征

雌蛛体长4～5.5mm。头胸部卵圆形,红褐色,密被白色细毛,表皮粗糙。中窝纵向,短、红棕色。头部高而圆。8眼2列均后曲,后眼列长于前眼列,前、后中眼间距分别大于其中侧眼间距,中眼区方形。螯肢棕色,螯基有小突起。颚叶短粗。下唇长大于宽。胸板红褐色,具灰褐色轮纹。第1步足较第4步足粗长,股节无刺。腹部卵圆形,腹背灰褐色,有数对黑褐色箭状斑纹。腹面浅灰褐色。外雌器如图3-91。

生物学特性

在丘陵区的烟草田、茶园与灌木丛中徘徊于植株叶面,捕食鞘翅目、鳞翅目、同翅目、双翅目等中小型昆虫。每年5～6月份为成熟期。

十四、巨蟹蛛科 Heteropodidae

本科蜘蛛体大型。头胸部中凸。8眼2列(4-4),同型皆黑色。螯肢有侧结节,前、后齿堤有齿。颚

叶平行。雌蛛触肢具爪。步足横行型，跗节，后跗节均具毛丛，2 爪，各爪具单列齿，爪下有毛簇。前纺器靠近，后纺器长，分 2 节，无舌状体。

本科蜘蛛行游猎型生活，不结网，习性似蟹蛛，行动敏捷，善走易遁。多在植株叶背面，或枝叶阴蔽处及室内壁墙掠食昆虫。

748. 白额巨蟹蛛 *Heteropoda venatoria* (Linnaeus)(图 3-92)

分布　安徽、浙江、湖北、江西、湖南、台湾、四川、云南等地。

形态特征

雌蛛体长 25～30mm，全体灰褐色，头胸部形似栗状，中部隆起，前缘横直，额部与眼区前缘之间有一条白色横纹。中窝纵向，色深。背甲后缘有一黄色横带。螯肢侧结节明显，前齿堤 2 齿，后齿堤 3 齿。胸板长大于宽，淡黄褐色。前缘后凹后缘尖细，插入第 4 步足之间。步足粗壮。足式为 2,1,4,3。腹背褐色，由灰、白褐色细毛组成箭尾状纹。外雌器如图 3-92b。

雄蛛体长 15～20mm，背甲后部有一对蝶形斑纹，腹背斑纹呈倒“八”字形。触肢器如图 3-92c。

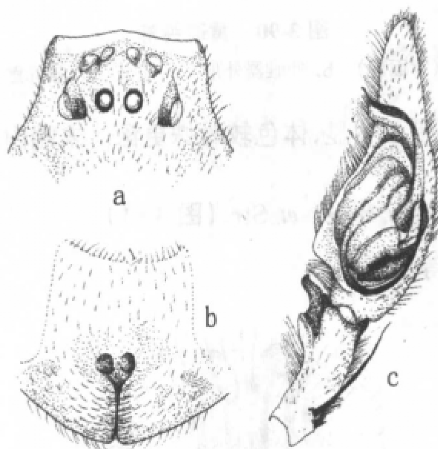


图 3-92　白额巨蟹蛛

a. 眼式　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

生物学特性

多在烟草田附近房屋内外墙上活动。每年 5～6 月间成熟产卵，卵囊扁圆，乳白色，直径约 20mm。初产时用触肢及第 3 步足把握携于胸部下，经过一段时间遂将卵囊系于墙面、屋角等隐蔽处。

十五、逍遥蛛科 Philodromidae

本科蜘蛛体形扁长。体毛有的呈羽状。8 眼 2 列(4-4)均后曲，同型，色黑。眼很小，各眼大小相近，眼丘低或无眼丘。各足粗细长短相差不大。爪下有非常密集的毛簇，能在光滑的表面活动，跗节及后跗节有密集的毛束。雄蛛触肢胫节具 1～2 个突起。生殖球多呈椭圆形。生殖球窝之外侧无护器，插入器旁有一膜状引导器。生殖球腹面可见贮精囊弯曲的痕迹。雌蛛受精囊后端无骨化的突起。腹部后端略尖突。

本科蜘蛛不结网。多游猎于田间作物的枝叶间栖息于叶的背面为主。亦栖息于果园和林间，特别是在松柏科植株裂开的树皮缝隙中；在篱笆、墙缝以及杂草中亦常见行动迅速。体色多变，模拟其生境的颜色，可捕食多种害虫，食量大，耐饥能力强。

749. 草皮逍遥蛛 *Philodromus cespitum* (Walckenaer)(图 3-93)

分布　吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、新疆、河北、北京、山西、陕西、山东、江苏、安徽、浙江、湖北、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 4.5～6mm，头部向前突出，背甲黄橙色，在前端两侧缘及眼区有黄白色斑纹，中部的黄白色三角形斑，尤为醒目。头胸部宽大于长。无中窝，颈沟，眼丘白色，侧眼之眼丘较中眼之眼丘小，并远离。中眼区呈梯形，长大于宽，后边大于前边，额高等于后中眼间距。眼区及额部有浅色长毛。螯肢红橙色，前齿堤 1 齿，后齿堤无齿。下唇三角形。触肢黄白色。胸板黄橙色呈心形。步足黄橙色，第 2 步足最长，各足后跗节、跗节具毛丛。腹部椭圆形，末端稍尖。腹背灰黄色，中央有 4 个褐色筋点，两侧有浅褐色斑纹，后部有 3～4 条横行的浅褐色条纹。外雌器棕色(图 3-93b)。

雄蛛体长 4.2～6mm，体色较雌蛛深，步足较雌蛛细长。腹部瘦长，其宽度小于头胸部。触肢胫节末端有一尖锐的外突起，一宽状的内突起和一小片状的中突起(图 3-93c)。

生物学特性

多活动于烟草等旱地作物、果园、林间草丛间捕食多种害虫。

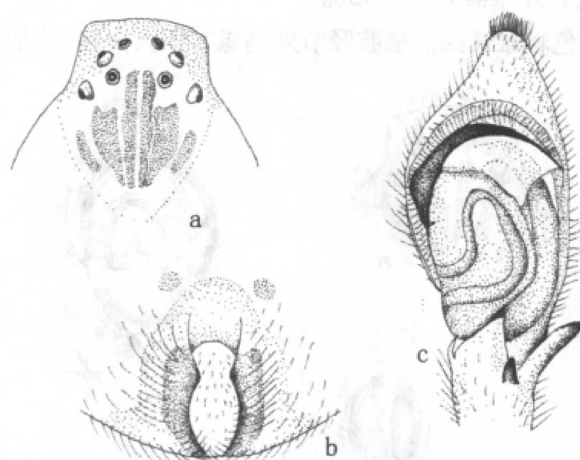


图 3-93　草皮逍遥蛛

a. 眼式　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

750. 红棕逍遥蛛 *Philodromus rufus* Walckenaer(图 3-94)

分布　吉林、辽宁、甘肃、青海、山西、陕西、山东、四川等地。

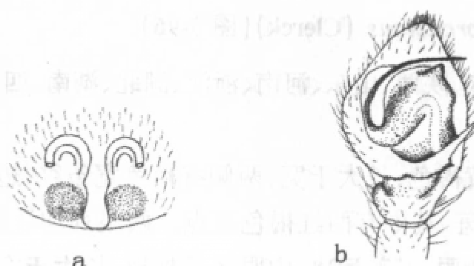


图 3-94　红棕逍遥蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 4～6mm，背甲两侧至边缘红棕色，中央黄棕色。颈沟、放射沟深棕色。前、后侧眼丘远

离,前、后中眼间距大于前、后中侧眼间距,中眼区呈梯形,宽大于长,后边大于前边,额高等于后中眼间距。颚叶具长毛。下唇三角形。胸板心形,长大于宽,后端插入第4基节间。步足黄棕色。各节散生红棕色斑点。腹部黄棕色,中央及边缘有黑色斑纹。外雌器如图3-94a。

雄蛛体长3.5mm,体色较雌蛛红,腹部较头胸部窄短,前半部有两个黑圆斑,后半两侧部有三个圆斑。触肢器如图3-94b。

生物学特性

游猎于烟草、田埂、果树叶枝间,捕食蚜虫、蚧虫与叶蝉。

751.刺跗逍遥蛛 *Philodromus spinitarsis* Simon(图3-95)

分布 吉林、辽宁、内蒙古、宁夏、甘肃、新疆、河北、山西、陕西、山东、安徽、浙江、台湾、四川等地。

形态特征

雌蛛体长6~9mm,体扁平,活体呈灰黑色。经酒精浸固定后背甲棕色,两侧缘与后缘深棕色,颈沟前的三角区呈棕黄色。两眼列均后曲,后眼列长于前眼列,除后中眼外,其它6眼排成半圆形。中眼区呈梯形,前边短于后边,后侧眼稍大,前中眼最小。螯肢棕色,前齿堤1齿,后齿堤5齿。胸板近似圆形,前缘平直,后缘突出并插入第4步足基节之间。触肢、步足黄棕色,有深色轮纹,腹部末端突出呈三角形,中央与两侧有深棕色斑纹。外雌器如图3-95b。

雄蛛体长4.5~5mm,体色较雌蛛深。触肢胫节外侧缘有两大突起,其基部相连(图3-95c)。

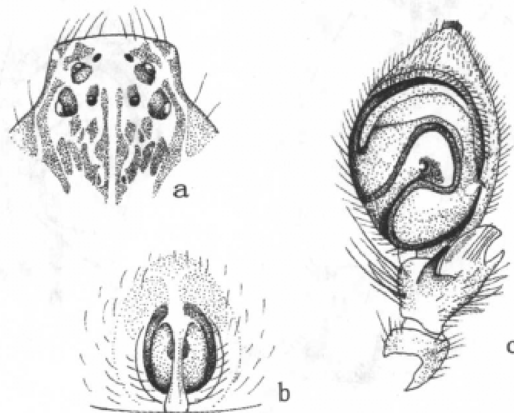


图3-95 刺跗逍遥蛛

a.眼式 b.外雌器外形 c.雄蛛触肢器

生物学特性

活动于烟草、青稞、水稻的茎秆上,捕食多种昆虫,春夏产白色卵囊系于树皮上。雌蛛守护其上。

752.蚁形狼蟹蛛 *Thanatus formicinus* (Clerck)(图3-96)

分布 辽宁、甘肃、青海、河北、陕西、山东、河南、浙江、湖北、湖南、四川等地。

形态特征

雌蛛体长6~9mm,头胸部黄褐色,长大于宽,两侧有褐色宽条纹,边缘深褐色。中窝近胸后端,其上方有"Y"形斑纹和黄白色菱形斑,其中有两红褐色斑点。两眼列均后曲,后眼列长于前眼列,两侧眼分别大于两中眼,后侧眼大于前侧眼,基部远离,中眼区呈梯形,长大于宽,后边大于前边。额高稍大于前中眼间距。螯肢红棕色,前齿堤2齿,后齿堤无齿。下唇黑褐色。胸板褐色,心形,前端平直,后端尖突插入第4步足基节间。步足棕褐色,第4步足最长,足上有小刺和细毛。第1、2步足胫节腹面有3对刺,后跗节腹面有2对刺。腹部长圆形,末端稍尖,黄褐色底上衬托出褐色叶状斑,黑色细毛构成的心脏斑呈矛状,腹部密被白色细毛。外雌器如图3-96a。

雄蛛体长3.6～6.4mm，体色较雌蛛深。触肢胫节外侧有一粗壮的刺突(图3-96b)。

生物学特性

常栖息于稻、烟草、玉米、果园、茶园及丘陵地草丛间，捕食中、小型昆虫。

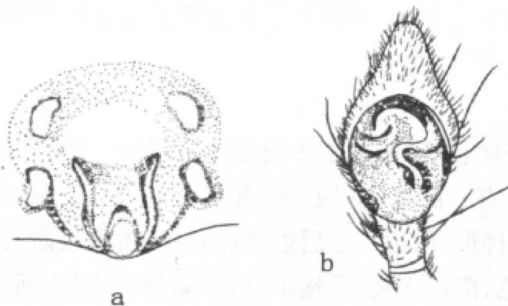


图3-96　蚁形狼蟹蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

753. 短胸长蟹蛛 *Tibellus oblongus* (Walckenaer)(图3-97)

分布　吉林、新疆、河北、山西、陕西、山东、河南、浙江、湖北、广东、四川等地。

形态特征

雌蛛体长9～10mm，全体呈黄绿色。背甲自后中眼向下有两条褐色纵带，到头部的1/2处合拢直至头胸末端；胸部两侧边缘褐色。8眼之眼丘均黑色。前、后中眼间距小于后中、侧眼间距。螯肢前齿堤2齿，后齿堤无齿。下唇棕色。胸板黄色，前端平直，后端尖突插入第4步足基节间，上被褐色长毛。腹部长圆形，腹背中央有一棕褐色纵带，心脏斑与后端两侧各有一对小黑圆斑。外雌器如图3-97a。

雄蛛体长5.5～8mm，触肢器跗舟灰褐色，插入器末端上翘，黑色，引导器指状，黄色(图3-97b)。

生物学特性

活动于烟草等农作物上及果园、茶园、高山草原、牧场草丛间，捕食各种昆虫。

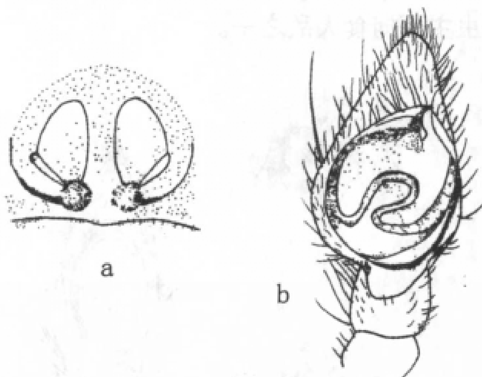


图3-97　短胸长蟹蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

十六、蟹蛛科 Thomisidae

本科蛛体形短而宽，步足左右伸展，横行似蟹而得名。前两对步足粗长，后两对细短，跗节无毛丛，爪下有毛簇或无。具2爪，每爪有1列栉齿。8眼2列，均昼眼，两列侧眼位于眼丘之上。后齿堤无齿，前齿堤最多1～2齿。螯肢有侧结节，纺器前有舌状体。

本科蜘蛛不结网，亦不结巢，有时可卷叶为巢，但不成管状或囊状巢。活动于稻叶、棉田、烟草、花卉、草丛及树冠上。体色随环境而变化。卵囊由两瓣丝合成，附于叶下、缝隙间或石块上，雌蛛守护卵囊

之上。冬季在石块下、树皮缝隙或落叶堆下越冬。

754.日本花蛛 *Misumenops japonicus* (Boes. *et* Str.)(图 3-98)

分布　陕西、台湾、广西、四川等省区,喜栖息于开花植物与稻叶间捕食。卵囊黄白色,并藏于折曲的叶中。

形态特征

雌蛛体长 5~6mm,全体鲜绿色(浸制标本为黄白或微绿)。背甲黄绿色,长大于宽,中央隆起处有一黄白色"V"形斑,中眼区后方有一白斑。8 眼着生在白色的眼丘上,前眼列后曲,后眼列微后曲,前侧眼最大,其它 6 眼等大,中眼区梯形,前边小于后边,额高等于中眼区之长,眼区与胸部具稀疏而对称排列的黑色刚毛。胸板心形,黄色,前端平直,后端不直,后端稍尖,但不插入第 4 步足基节之间。第 1 步足股节前侧具 3 刺,第 1、2 步足胫节腹面具 2 对刺,后跗节具 4 对刺。腹部略呈圆形,前窄后圆,绿色底被有白色鳞斑,腹背有 4 对黑斑,第 1 对肾形,位于前端 1/3 处,第 3 对圆形,最大,位于后端 1/3 处,第 2、4 对最小,点状。腹面黄白色。纺器褐色。外雌器如图 3-98b。

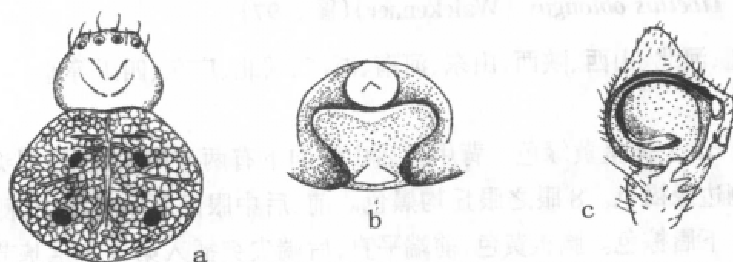


图 3-98　日本花蛛

a. 雌蛛背面观　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

755.三突花蛛 *Misumenops tricuspidatus* (Fabricius)(图 3-99)

分布　全国各地,为烟草害虫主要捕食天敌之一。

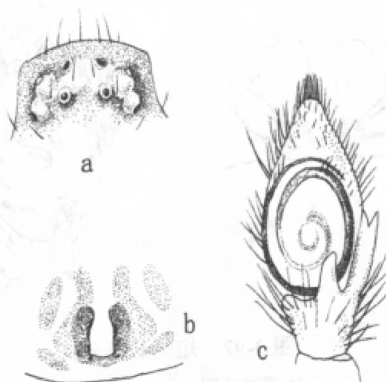


图 3-99　三突花蛛

a. 眼式　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 4~6mm,体色随生活环境不同而变化,常见为绿色,其次有白色和黄白。8 眼 2 列均后曲,各眼均着生在白色眼丘上,前、后侧眼丘隆起基部相连,前侧眼较大。额颜有 5 根长刚毛。胸板心形,前端平直,后端尖,伸向第 4 步足基节之间。各步足之基、转、股节绿色,其余橙色,跗节末端具 2 爪,各爪有 3~4 齿。腹部梨形,前窄后宽,背面有红棕环纹,末端边缘有褐色不规则条纹。外雌器如图 3-99b。

雄蛛体长3～4.5mm，背甲棕褐色，两侧各有一条棕色条纹。前两对步足之膝、胫、后跗与跗节末端深棕色。腹部较头胸部窄，腹背有黄白色鳞纹，正中有绿色叶脉状花纹，后缘有褐色条纹。触肢胫节腹侧有三个小突起，故名。触肢器形似小圆镜如图3-99c。

生物学特性

此蛛游猎生活，不结网，在各种农作物的枝叶与花蕊中捕食蚜虫、飞虱、叶蝉、蓟马、鳞翅目卵及1～2龄幼虫。每年发生2～3代，以幼蛛与亚成蛛在麦田、油菜、蔬菜、蚕豆、豌豆、绿肥等作物上越冬。5～7月份成熟、产卵，雌蛛用丝把叶片粘折成三角形，产卵其中，并伏在卵囊上保护。卵囊长椭圆形而扁平。长5mm、宽4mm，每囊含卵50～176粒，每雌一生可产3个卵囊。卵粒初产时绿色，孵化前褐色至灰白色。孵期10～24天。成蛛日平均捕食量分别为蚜虫23.5头，烟青虫子2龄幼虫7.4头，斜纹夜蛾幼虫8头。

756.白条锯足蛛 *Runcinia albostriata* Boes. *et* Str.(图3-100)

分布　陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、四川、贵州等地。

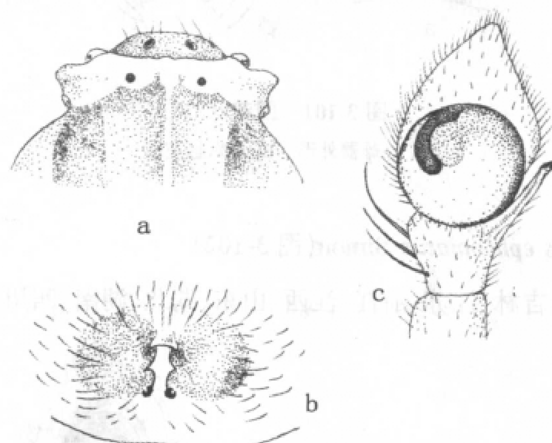


图3-100　白条锯足蛛

a.眼式　b.外雌器外形　c.雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长5～7.1mm，头胸部黄褐色。两侧有褐色纵带纹，头前缘区有一条横向有棱角的白色隆带与背甲中央白色细条构成"T"字形，两眼列稍后曲，后眼列位于白色隆线上，中眼区梯形，后边大于前边，8眼中以前侧为最大，前、后侧眼丘基部靠近。第1步足胫节腹面前缘有3根刺，后缘有3～4根刺；后跗节腹面前缘有5～9根刺，后缘有5～7根刺。各足之跗节与第3、4步足之后跗节腹面均有毛丛。腹长圆形，后端较宽，体色随季节而变，一般灰黄色底上有黄白色鳞斑，腹背中央有1黄白色细条纹，其两侧各有一褐色斑点，腹部侧缘有白、褐色相间的平行条纹。外雌器如图3-100b。

雄蛛全长3.5mm，体色较雌蛛深，头胸部较圆，后侧眼后方有宽的红褐色纵带。腹背两侧缘有黑褐色的格状网纹，内有一凹陷，呈黑褐色斑块。触肢器如图3-100c。

生物学特性

游猎于烟草、水稻、玉米、棉花、茶果树上，捕食蚜虫、叶蝉等各种中、小昆虫。冬季在树皮、落叶中越冬。

757.圆花叶蛛 *Synema globosum* Fabricius(图3-101)

分布　黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、北京、山西、陕西、山东、浙江、江西、湖南、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 4～7.6mm,头胸部棕褐色,头端和眼区黄色,无颈沟和放射沟。前后中眼列均后曲,后眼列稍长于前眼列,前侧眼最大,前、后侧眼丘基部靠近,中眼区梯形,前边小于后边。额高短于前中眼距。前两对步足较后两对粗长,末 2 节为黄色。腹部圆形,背面黄色或红色,有深褐色斑纹,斑纹有变异。

雄蛛 3～6mm,触肢器之胫节腹面有一短指状突起,外侧缘有一尖锐突起,其内侧具一小齿(图 3-101b)。

生物学特性

常见于烟草等农作物、果园、山区林间捕食害虫。6 月中旬产卵,雌蛛以折叶作巢,产卵其中,卵囊扁圆,白色,直径约 7mm。每囊内含卵 32～65 粒,卵色淡黄。以幼虫在枯叶中越冬。

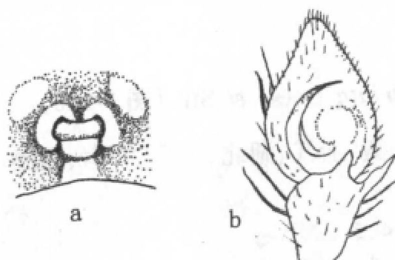


图 3-101　圆花叶蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

758. 鞍形花蟹蛛 *Xysticus ephippiatus* Simon(图 3-102)

分布　北京、山西、辽宁、吉林、江苏、浙江、江西、山东、湖北、湖南、四川、贵州、陕西、甘肃等地。

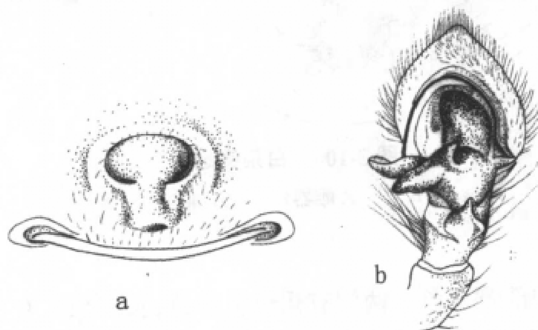


图 3-102　鞍形花蟹蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 6～8mm,头胸部背面两侧有褐色的纵行宽纹。前、后两眼列之间有一白色横条纹相隔。腹部后端宽圆,背面有黄白色条纹及棕色斑纹。

雄蛛体长 4.5～5mm,第 1、2 对步足细长,腿、膝节呈深褐色。

生物学特性

见于稻田、玉米地、棉田、烟草地、茶园、柑橘园及矮小草丛,不结网,常在叶间游猎捕食小型昆虫。5 月中旬至 6 月中旬为成熟产卵期,卵产在叶面,卵囊白色,直径约 8mm,产卵后,雌蛛伏在卵囊上终日不离,驱之不去,少有进食,待幼蛛孵出,雌蛛身体已十分衰竭。以幼蛛在树皮下、枯叶中越冬。

759. 白色蟹蛛 *Thomisus albus*(Gmelin)(图 3-103)

分布　吉林、内蒙古、甘肃、新疆、山西、陕西、山东、河南、四川等地。

猎物　在烟草、棉花及花卉上猎食多种昆虫。

形态特征

雌蛛体长 7.6～8.4mm。全身淡黄色，头胸部背甲中央及颈沟、放射沟黄色，自眼区到额区间有一乳白色三角形斑纹，其边缘嵌橘红色细边。前眼列后曲，后眼列平直，等距离排列在橘红色边缘上。前中眼位于三角形的正中部，前侧眼在三角形两边橘红色边缘上。中眼区梯形，前边小于后边，宽小于长。8 眼均着生在眼丘上，前、后中眼之眼丘低矮，前、后侧眼之眼丘较高。螯肢、触肢上有乳白色条纹，螯爪与触肢末端橘红色。第 1、2 步足胫节腹端 1/3 处有一对棕色小刺，后跗节腹部有 4 对棕色小刺。腹背呈梯形，前边小于后边，腹末端钝圆。腹背前半部正中有 5 个红棕色筋点，一个在心脏斑正中，另 4 个在其下而呈梯形排列。腹后缘两边角处各有一暗褐色条纹。腹面有白色鳞状斑，腹面正中有 5 对棕色小圆点。纺器黄色。外雌器与触肢器如图 3-103a、b。

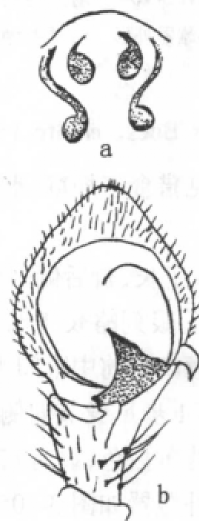


图 3-103 白色蟹蛛

a. 外雌器外形 b. 雄蛛触肢器

生物学特性

常见于烟草等农作物、果园、山区林间捕食害虫。6 月中旬产卵，雌蛛以折叶作巢，产卵其中，卵囊扁圆，白色，直径约 7mm。每囊内含卵 32～65 粒，卵色淡黄。以幼虫在枯叶中越冬。

760. 角红蟹蛛 *Thomisus labefactus* Karsch(图 3-104)

分布 新疆、陕西、山东、河南、安徽、浙江、湖北、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 6.5～7mm，头胸部黄橙色，有光泽，头前端有一横向红色斑纹，斑纹四周嵌有白色边缘。额部有一倒三角形红棕色斑，中间夹杂些白色条纹。前眼列极后曲，后眼列微后曲，前列各眼大于后列各眼。步足黄橙色，第 1、2 步足粗壮，腿、胫节有褐色斑纹，胫节腹侧有 2～3 对短刺，后跗节有 4～6 对短刺。腹部呈梯形，前窄后宽，两后侧向上隆起。体色多变，一般有粉红色、黄橙色或玉色，体两侧及后侧角隆起部位有红棕色斑块。外雌器如图 3-104a。

雄蛛体长 3mm，全身紫红色，体表有许多小圆突起，每一突起上长有一短刺毛。腹背正中有 5 个凹陷。触肢器如图 3-104b。

生物学特性

活动在稻、麦、烟草、玉米、棉花、油菜及果园中，捕食中、小型昆虫。

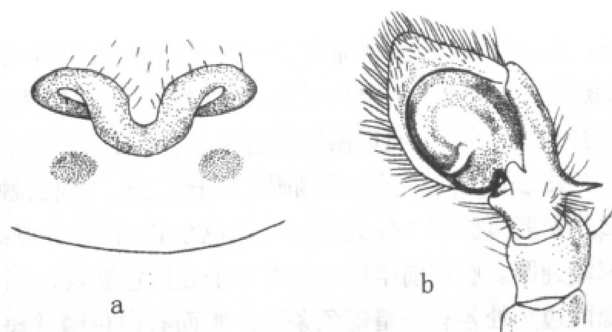


图 3-104　角红蟹蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器

761. 瓦纹花蟹蛛 *Xysticus atrimaculatus* Boes. *et* Str.（图 3-105）

分布　吉林、山西、湖南、四川等地，常见猎食于烟草、水稻、蔬菜、茶丛中。

形态特征

雌蛛体长 5.4～7mm，头胸部黄色，宽大于长，自后侧眼向后各有一棕色宽纵带，末端有一黑色椭圆形斑块，背甲边缘黑棕色。两眼列均后曲，后眼列略长于前眼列，中眼区方形，前侧眼最大。下唇三角形，黄色。胸板心形，前端后凹后端稍尖。额高是前中眼间距之半，额缘列生 8 根刚毛。步足淡黄橙色，第 1、2 步足粗壮，其上密生棕色小圆点。第 1 步足股节前侧等距排列 3 根黑刺，胫节腹面有 8 根黑刺，后跗节腹面有 4 根黑刺，腹部略呈圆形，腹背黄白色，显有灰黄色花纹，腹背两侧有纵向不规则花纹，后部有 3～4 条横向条纹，侧缘有斜行条纹。外雌器如图 3-105。

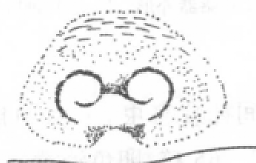


图 3-105　瓦纹花蟹蛛

外雌器外形

762. 波纹花蟹蛛 *Xysticus croceus* Fox（图 3-106）

分布　山西、陕西、山东、安徽、浙江、湖北、湖南、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 5.5～9mm，头胸部淡黄褐色，两侧有深棕色宽纵带纹。颈沟、放射沟、中窝不明显。两眼列均后曲，前眼列短于后眼列。前、后侧眼较前、后中眼大，前、后侧眼丘白色基部不靠近。胸板黄白色，布满红棕色小斑点。第 1、2 步足显著大于 3、4 步足，股节末端有褐色斑纹，胫节、后跗节多刺。腹部椭圆形，末端宽圆，黄褐色，具不规则黑棕色斑纹。外雌器中部下凹呈波状弯曲，开口处呈扁圆形（图 3-106）。

生物学特性

活动于稻、棉、烟草、茶丛间，捕食各种昆虫。

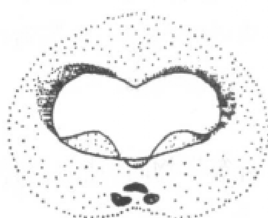


图 3-106 波纹花蟹蛛

外雌器外形

763.卷片花蟹蛛 *Xysticus crispabilis* Song *et* Gao(图 3-107)

分布 安徽省。

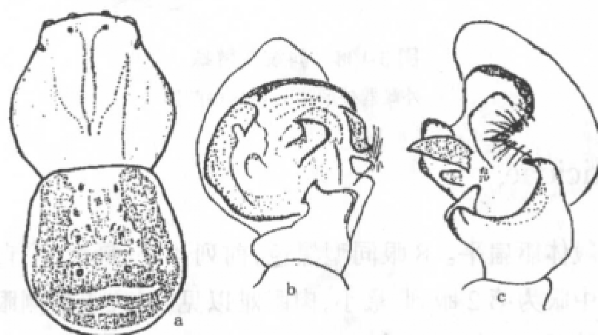


图 3-107 卷片花蟹蛛(仿宋大祥)

a. 雄蛛 b. 左触肢器(腹面观) c. 同 b(外侧观)

形态特征

雄体长 5.9mm。头胸部长 2.8mm,宽 2.7mm;腹部长 3.1mm,宽 2.6mm。头胸部红橙色,自 2 后中眼之间有 2 条大体上平行的红线向后延伸到中窝前方。侧眼丘和中眼域中部黄色。中窝红色,短棒状。自中窝两侧各有一条细黄线向后侧眼方向延伸,但未达到后侧眼处即消失。背甲在两侧各有两条红褐色宽带:一条较宽,直对着侧眼的后方;另一条较窄,沿着背甲的侧缘。螯肢红褐色。颚叶和下唇均较窄长,基端红褐色,末端色较淡。胸板黄褐色,有稀疏的褐色长毛,毛基着生处有红斑。第 1、2 步足的腿、膝节红褐色,胫节的基端一小段亦红褐色,其余部分黄褐色。后 2 对足黄橙色。前 2 对足的胫节腹侧各有 4 对壮刺。其余节上亦有较多的壮刺。足式:1,2,4,3。腹部背面基本上呈深褐色,周缘有一圈白色边,前半部中部除肌斑外,还有一些白色斑纹,后半部在褐斑中有两条白色横纹。腹面呈淡褐色。触肢胫节的腹突发达,后侧突末端齿突向腹侧弯曲。跗节盾板的顶突起宽大,末端钩曲;基突起较小;在盾板的内侧缘还有宽大的片状突起,卷曲状。

本种在触肢盾折的内侧有一卷片状突起,虽其中部的顶突起和基突起与 *X. pretiosus* Gertsch 等种稍相似,但有明显的区别。

764.斜纹花蟹蛛 *Xysticus saganus* Boes. *et* Str.(图 3-108)

分布 吉林、新疆、山西、山东、江苏、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 8～10.5mm,头胸部淡黄色,其两侧有一条浅褐色纵行带纹,在头胸部后端呈黑褐色,头胸前缘及眼区两侧具有对称排列的黑色刚毛。两眼列微后曲,前、后侧眼丘白色,基部靠近,前中眼间距大于前中、侧眼间距,后眼列等距排列,中眼区呈方形。前、后两眼列间有一白色横带相隔。疏生黑色长

刚毛，后端颇尖。第1、2步足粗长，股节背面各有一根长粗刺。腹部近似圆形，前端稍平，后端宽圆，灰黄色底上有白斑纹，两侧缘及腹面有黄白相间的斜纹。外雌器如图3-108a。

雄蛛体长8～9mm。体色较雌体深。触肢器如图3-108b。

生物学特性

游猎于烟草、棉、大豆、青梨、茶丛、苜蓿等作物间，捕食各种昆虫。

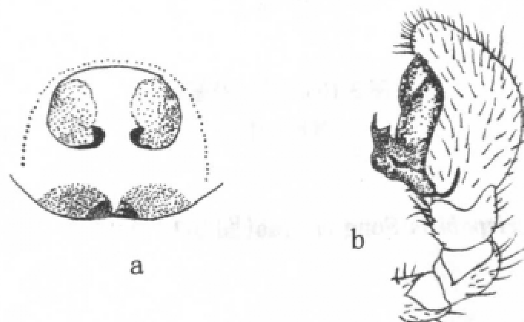


图3-108 斜纹花蟹蛛

a. 外雌器外形 b. 雄蛛触肢器

十七、跳蛛科 Salticidae

本科蜘蛛体中小型，一般体躯扁平。8眼同型黑色，前列4眼，最大，平直，位于头胸部前缘垂直面上，前中眼形似车前灯。后中眼为第2眼列，最小，肉眼难以见及，位于前侧眼后方，不同种类其位置可在第1、3眼列居中，偏前或偏后。后侧眼为第3眼列。眼区占据整个头部，呈方形、长方形或梭形。螯肢后齿堤有1齿，分叉或不分叉，或有多个齿或无齿。胸板长大于宽。步足粗壮，跗节末端具毛丛2爪。体色鲜明，闪金属光泽。雌、雄蛛体色、被毛和鳞片等很不相同。多数种类雄蛛第1步足具有特殊的毛带。

本科蜘蛛栖息在平原、丘陵、山区及草原的水田、旱田、蔬菜、果树、林木、花卉、杂草、篱笆、房屋内外及庭院墙壁上，游猎捕食农林、卫生害虫，且善于跳跃而得名，有时能迅速抽丝捕捉飞行昆虫后再借丝回到原处。除个别属外，一般不结网。在交配季节雄蛛在雌蛛前作简单的舞蹈姿势以求偶。在越冬、脱皮或产卵期可抽丝营巢，巢呈囊状，有几层丝，并有2个开口，一巢内含数个卵囊，一年中产卵季节较早，雌蛛有护卵习性，以若蛛营巢越冬。

765. 微菱头蛛 *Bianor aurocinctus* (Ohlert)(图3-109)

分布 内蒙古、山东、河南、江苏、安徽、湖南、广东、四川、贵州、云南等地。

形态特征

雌蛛体长3.5～3.8mm，头胸部黑褐色有金属光泽，背甲菱形。两侧及后缘、前中眼间、前中侧眼间及前侧外缘被白毛。螯肢黑褐色，前齿堤2齿，后齿堤1齿。胸板枣形，外缘黄褐色，内呈灰褐色且布黑色网纹，并有金属光泽。腹背灰色，前端1/3处有1对肌痕陷明显，周围色浅，其后有一条较宽的灰黄色山形斑纹，再后为3～4条灰白相间的山形斑。外雌器如图3-109b。

雄蛛体长2.5～3.0mm，头胸外侧缘白毛细纹自第3眼列起达头胸部后端。腹背黑褐色富金属光泽，两侧有白斑3对。触肢器的血囊侧面观呈锥形，胫节突粗壮，侧面观呈倒置的"L"形。触肢器如图3-109c。

生物学特性

常见于烟草、稻田与柑橘园，捕食各种害虫。

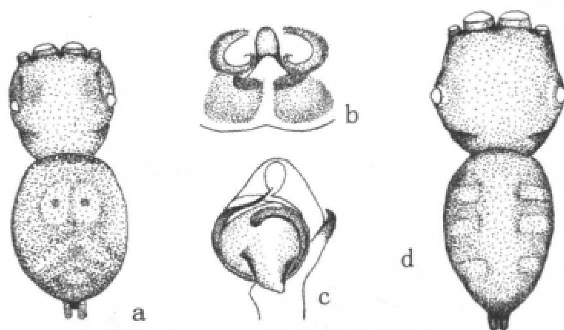


图 3-109 微菱头蛛

a. 雌蛛(背面观) b. 外雌器外形 c. 雄蛛触肢器 d. 雄蛛(背面观)

766. 华南菱头蛛 *Bianor hotingchiechi* Schenkel(图 3-110)

分布 陕西、山东、河南、江苏、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、广西、四川、贵州、云南等地。

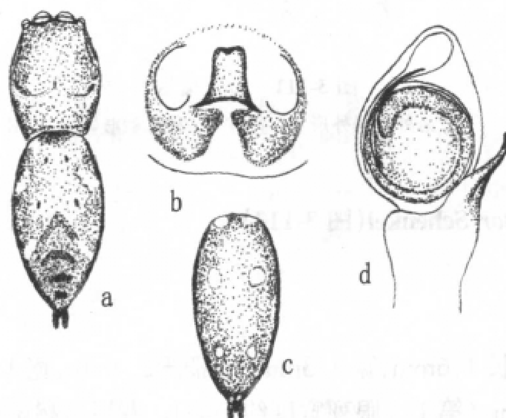


图 3-110 华南菱头蛛(仿彭贤锦等,稍改)

a. 雌蛛(背面观) b. 外雌器外形 c. 雄蛛腹部(背面观) d. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 4.0～5.8mm,头胸部呈菱形,黑褐色。眼区长宽相等占头胸部的 1/2,前眼列端直,前中眼最大,后中眼最小。螯肢黑褐色,前齿堤 2 齿,后齿堤 1 齿。胸板红褐色。第 1 步足粗壮,红褐色,胫节有 3 对腹刺,后跗节有两对腹刺,腹部背面淡褐色。前端白毛形成弧形横斑,两侧有 4 对褐色横向粗壮斜纹,间以两对白斑和纵向细斜纹。腹后端中央有"山"形横纹 4 条。

雄蛛体长 4～5.5mm,头胸部黑褐色,有三对白斑,中窝外有 1 对,第 3 眼列前后有一对。眼区呈梯形。额区长满白毛。螯肢粗短,前齿堤 2 齿,两侧各的一突起,后齿堤 1 齿。腹部呈褐色,有 4 对白斑,第 1 对横带状最后 1 对较小。

生物学特性

常见于烟草、稻、棉田与茶园、杂草上。

767. 白斑猎蛛 *Evarcha albaria*(Koch)(图 3-111)

分布 北京、河北、辽宁、吉林、江苏、浙江、江西、湖北、湖南、四川、云南、陕西、新疆、广东、云南、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 6～8mm,头胸部背面头区黑褐色,胸区前半部灰白色,后半部深褐色。螯肢红褐色,前齿

堤2齿;后齿堤1齿。腹部椭圆形,黄褐色,心脏斑两侧显有4对由许多短黑纹组成的"八"字弧形纹,腹背后端正中有4～5条短而细的人字形纹,两侧各有一个椭圆形大黑斑。

雄蛛体长4～6mm,在第一列眼的后沿有一横列白色。触肢器跗舟密被长白毛。

生物学特性

常见栖息于稻田稻叶、烟草烟叶面、旱田草丛上。捕食鹰翅天蛾幼虫和蝇类等。

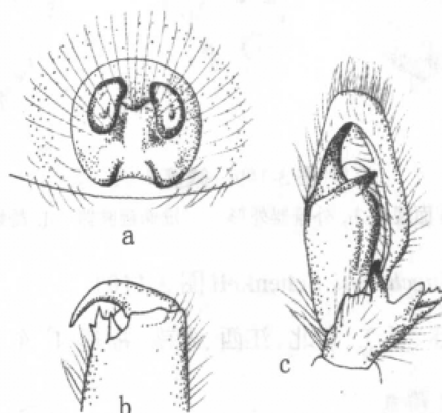


图 3-111　白斑猎蛛

a.外雌器外形　b.螯肢　c.雄蛛触肢器

768. 棒跃蛛 *Sitticus clavator* Schenkel(图 3-112)

分布　安徽省。

形态特征

雌蛛体长4.1mm,头胸部长1.6mm,宽1.3mm;腹部长2.4mm,宽1.7mm。背甲淡红褐色,眼区黑褐色。眼区长0.5mm,宽1.1mm(第1、3眼列宽度约相等)。背甲有稀疏的褐色长毛和贴伏于体表的致密的白色短毛。螯肢红褐色,前齿堤3齿,后齿堤无齿。下唇黑褐色。触肢、颚叶和步足均黄橙色。胸板密布黑色斑点及白色长毛。腹部长卵圆形,背面淡黑褐色,后半部有数个黑褐色"人"字形斑,但无雄蛛的5个明显的白斑。腹面灰白色。外雌器后部中央有一脊状中隔,其两侧为凹陷,交媾管和纳精囊等内部结构如图3-112b,c所示。

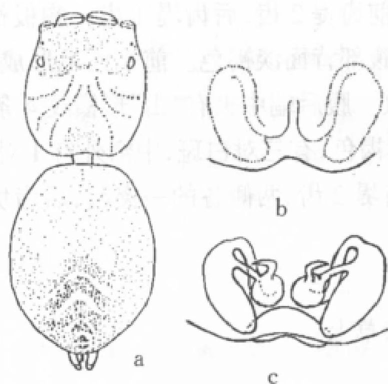


图 3-112　棒跃蛛

a. 雄蛛　b. 外雌器(外面观)　c. 同 b(内面观)

769. 猫跳蛛 *Carrhotus xanthogramma* (Latreille)(图 3-113)

分布　吉林、辽宁、陕西、山东、浙江、湖北、湖南、台湾、广东、广西、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长5~6mm,头胸部宽而高,在第3眼列处最高,向头后方倾斜。头部黑色有金属光泽,上被褐色长毛。眼后端有"U"形斑纹,上被白色毛。眼区方形,小于头胸部的1/2,第1、3眼列等宽。第2眼位于第1、3眼列中间稍偏前。螯肢赤褐色。前齿堤2齿,后齿堤1齿。胸板黑色,密被白色毛。步足粗壮,黄色。腹背黄褐色,密被白、褐相间呈麻纹有光泽的细毛。

雄蛛体长5.2~8.0mm,体色较雌蛛深,胸板橄榄形,暗褐色,步足褐色,刺多而长,多毛。头胸部前端有黑色刚毛。

生物学特性

栖息于稻田、烟草等旱田及果园内捕食。

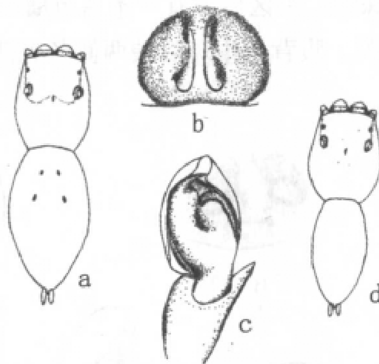


图3-113　猫跳蛛(仿彭贤锦等,稍改)

a. 雌蛛(背面观)　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器　d. 雄蛛(背面观)

770.波氏猎蛛 *Evarcha pococki* Zabka(图3-114)

分布　湖南、广东、广西、云南等地。

形态特征

雄蛛体长7.3~8.0mm,头胸部甲深褐色至黑色,边缘及眼区颜色较深。第一眼列后方被白毛,第三眼列后方有一马蹄形白斑。胸板橄榄状,被下立的黑色长毛。螯肢、步足深褐,多毛或刺。前2对步足的膝、胫、后跗节之背、腹均有浓的长毛丛。腹部长卵形,背面两侧各有一宽的黑色纵带,后端颜色加深,其间有6条黑色横带相连,肌痕2对。心脏斑长条形。腹面灰色,中间有一长黑色纵带,两侧各有2条由黄色小点形成的细条纹。触肢器的插入器细丝状,胫节突末端较尖(图3-114a,c)。

生物学特性

常见于烟草、水稻、棉花、果园及杂草上猎食多种害虫。

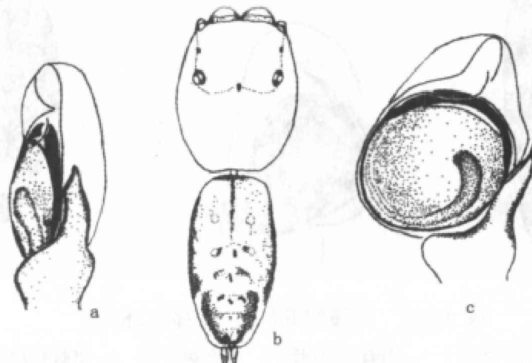


图3-114　波氏猎蛛(仿彭贤锦等,稍改)

a. 雄蛛触肢器　b. 雄蛛外形　c. 触肢器(腹面观)

771. 花蛤沙蛛 *Hasarius adansoni* (Savigny *et* Audouin)(图 3-115)

分布　湖南、福建、台湾、广东、海南、四川、贵州、云南等地，在烟草、水稻、玉米、棉花、茶树、果树及房屋内均有发现。

形态特征

雌蛛体长 6～6.5mm，背甲红褐色，眼区黑褐色，方形，小于头胸部的 1/2。眼周黑色，第 3 眼列与前侧眼小于相等，螯肢红褐色，前齿堤 2 齿，后齿堤一板齿，顶端有两个分齿。颚叶、下唇红褐色，前端黄白色。胸板灰褐色。步足黄褐色第 4 步足后跗节有刺。腹背前端灰黑色，后有一黄褐色弧形纹。正中有黄褐色纵条斑，两侧有灰黑色侧带，腹面浅灰褐色。纺器黄褐色。外雌器如图 3-115b。

雄蛛体长 5.2～6mm，体色较雌蛛深。眼区后方有一条白色横带。触肢的腿、胫节外侧有许多细长白毛，跗被粗，黑色，股节背侧前有大刺。腹背正中斑后端两侧各有两个圆形白斑。触肢胫节短小，插入器锥状(图 3-115d,e)。

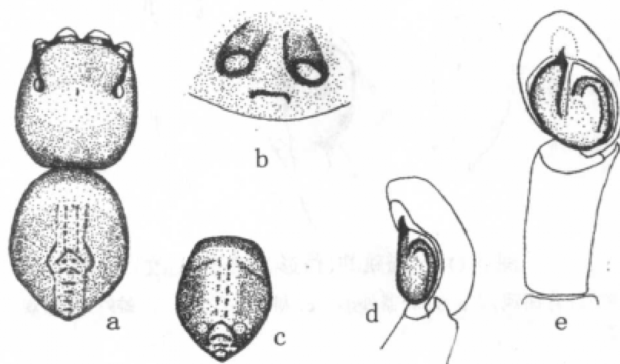


图 3-115　花蛤沙蛛(仿彭贤锦等，稍改)

a. 雌蛛(背面观)　b. 外雌器外形　c. 雄蛛腹部(背面观)　d,e. 雄蛛触肢器

772. 长腹蝇蛛 *Marpissa elongata* (Karsch)(图 3-116)

分布　黑龙江、北京、山西、陕西、江苏、浙江、湖北、湖南、福建、台湾、四川、贵州等地。

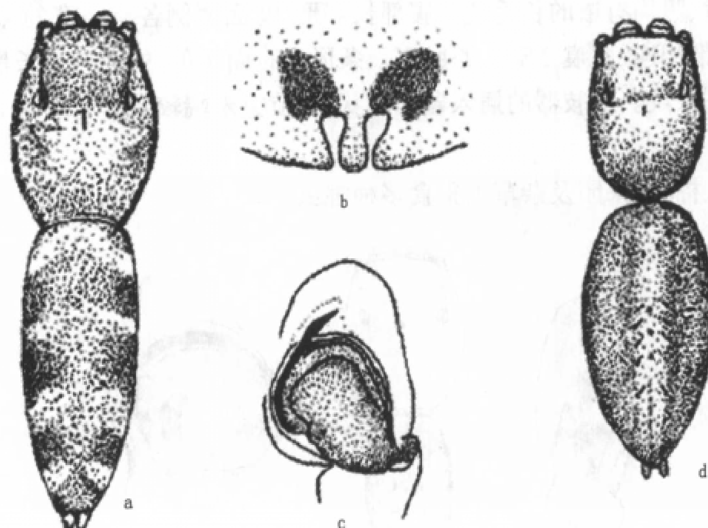


图 3-116　长腹蝇蛛(仿彭贤锦等，稍改)

a. 雌蛛(背面观)　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器　d. 雄蛛(背面观)

形态特征

雌蛛体长 8～9mm，背甲褐色，两侧金茶色，眼区黑色，前侧眼、后外侧各有 2～3 撮粗刚毛。腹部椭

圆形,前端钝圆,后端较细尖,背面黄褐、被白色细毛和黑色长毛,后端正中有一条黑细线。两侧各有一宽黑色纵带,并在前后端相连。整个纵带具金属光泽;腹面黄色,自生殖沟至纺器前有3条黑色纵带末端相连。外雌器中部可见一舌状垂体,两侧各有一马蹄形阴影(图3-116b)。

雄蛛体长7.2~8.0mm,体色较雌蛛深,头胸部背面蓝黑色,上被白色毛及斑纹。两前侧眼间有一列白毛。第二列眼后方有一对近三角形白斑,后方有一对左右对称的星状辐射大白斑。腹部圆柱形,末端尖。背面等距排列4对白斑。触肢器较短且瘦,胫节突较直,突端钝略弯向内侧,插入器粗短(图3-116c)。

生物学特性

见于烟草田、橘园及山区稻田,捕食中、小型昆虫。

773.纵条蝇蛛 *Marpissa magister* (Karsch)(图3-117)

分布 吉林、陕西、山东、河南、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、广西、四川、贵州等地,为烟草等农作物上及茶园中常见捕食性天敌。

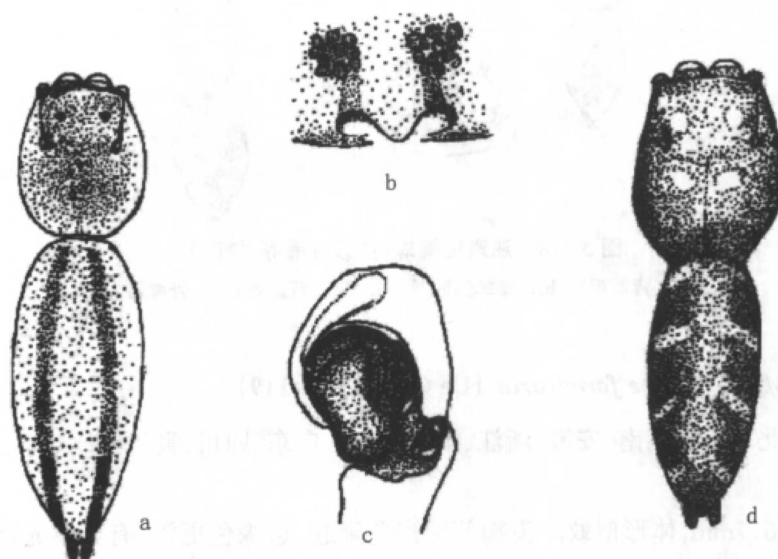


图3-117 纵条蝇狮(仿彭贤锦等,稍改)

a.雌蛛(背面观) b.外雌器外形 c.雄蛛触肢器 d.雄蛛(背面观)

形态特征

雌蛛体长9~11mm,头胸部前狭后宽,红褐色。眼区黑褐色,占头胸部的1/2以下,前缘稍大于后缘,中央有一对灰黑褐色斑,前两眼列外侧有成束的长黑毛。从中窝到后缘有一黑褐色纵纹,向两侧放射出2~3条斑纹,整个头部被有白色细毛。雄蛛全身黑褐色划漆黑褐色,头胸部比例大,眼区后部有白色放射状斑纹。螯肢深红褐色。触肢、颚叶、下唇和胸板均黄白色。步足黄褐色,第1步足胫节有4对腹刺,第2胫节有5对腹刺。腹部长椭圆形,浅黄褐色,正中带中央有1条断断续续的褐色细纵纹。两侧有黑褐色宽纵带,并闪金属光泽,侧纵带后半段色较深,并有1~2对黑色斑点。外雌器如图3-117b。

雄蛛体长6.9~8mm,体色斑纹有四种变异型:浅色型、深色有斑型、深色无斑型及中间型。常见深色有斑型。螯肢红褐色。颚叶、下唇、胸板皆黑褐色。第1步足粗壮,腹背黑色带有金属光泽,两侧有4对白斑,等距排列。触肢器如图3-117c。

774.浊斑扁蝇蛛 *Menemetus brachygnathus* (Thorell)(图3-118)

分布 山西、陕西、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、台湾、四川、贵州等地,见于烟草田、稻田、橘园与茶树上。

形态特征

雌蛛体长6.5～7.5mm,头胸部额区密被白色细毛,背甲中央被覆灰白色细毛,两侧黑色纵带,带的内缘弯曲不齐,末端相连呈"U"形,背甲两侧缘有白色细条纹。眼区黑褐色,占头胸部的2/5,前眼列略大于等3眼列,触肢褐色,各节上有白色毛。步足褐色有毛及黑褐色环纹。腹部扁平,长椭圆形,腹背灰黄色,有大型黑色花纹。呈混浊状,边皆深黑色,中央灰黑色,后半部隐约可见叶脉状细纹。本种雌蛛受后外雌器上有一胶质栓覆盖,除去此栓,可见一倒"T"形板,透过体壁可见一对大的纳精囊(图3-118e)。

雄蛛体长5.1～6.2mm,体色较雌蛛深,腹部斑纹色淡,心斑黑色菱形,其后有黑色细纹。侧纵黑带粗细不均,与心脏斑构成一大型叶斑,其外缘灰白色。触肢器的插入呈鸟喙状(图3-118b,c)。

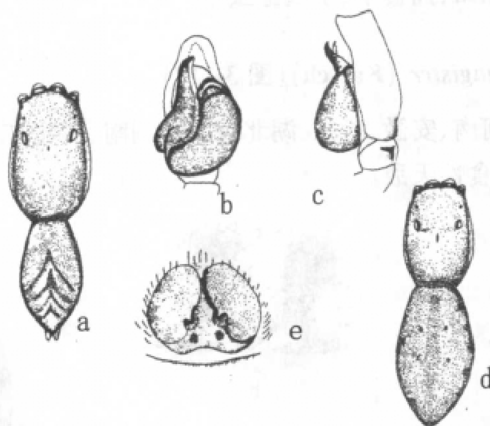


图3-118　浊斑扁蝇蛛(仿彭贤锦等,稍改)

a. 雌蛛(背面观)　b,c. 雄蛛触肢器　d. 雄蛛(背面观)　e. 外雌器外形

775. 美丽蚁蛛 *Myrmarachne formicaria* (De Geer)(图3-119)

分布　陕西、河北、山东、湖南、安徽、浙江、湖北、湖南、广东、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长6.1～6.7mm,体形似蚁。头胸部深褐色隆起,边缘色更深,有金属光泽。眼区占头胸的2/5,宽略大于长。头胸间两侧有一浅色横缢,上被白色细毛。螯肢前齿堤7齿,后齿堤6齿。触肢红褐色,胫、跗节较宽扁,具长毛,闪蓝光。胸板灰褐色,长为宽的3倍。第1步足腿胫节有黑色纵侧斑,第4步足膝节远端有一细黑环纹。腹背淡黄色,上有黑色横带,密被白毛。外雌器如图3-119e。

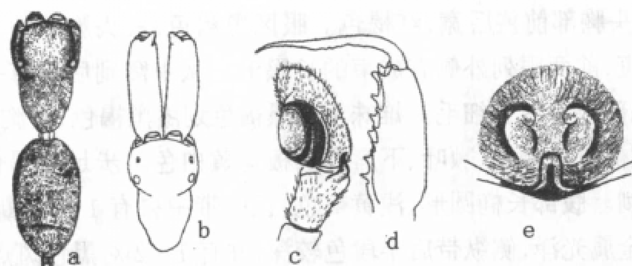


图3-119　美丽蚁蛛(仿彭贤锦等,稍改)

a. 雌蛛(背面观)　b. 雄蛛头部(背面观)　c. 雄蛛触肢器　d. 雄蛛螯肢　e. 外雌器外形

雄蛛体长4.5～6.5mm,体色较雌蛛深,眼后斑较雌蛛细。螯肢发达,深褐色,比头胸部稍短,后齿堤4～5齿。腹背前半部灰黄色,有一对三角形黑斑,顶角横向体中央,后半部黑褐色。

776. 吉蚁蛛 *Myrmarachne gisti* Fox(图 3-120)

分布　山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖南、福建、四川、贵州等地，是烟草棉田常见种，稻田、果园、茶园、菜园及房屋内均有发生。

形态特征

雌蛛体长 6.1～7.8mm，体形似蚁。头胸黑色隆起，前缘有白毛，眼区后边稍宽于前边，宽略大于长，自第 3 眼列后头部逐渐倾斜。胸部红褐色，头胸间两侧横缢处各有一被禾毛的三角形斑。螯肢棕褐色前齿堤 6～7 齿，前 4 齿较大；后齿堤 7～8 齿，紧密排列。触肢红褐色，上有白色细毛，末端宽扁。步足黄白色，基节有深凹。腹柄明显，腹部背面灰黄色，有灰黑斑纹，长与最宽处的比例为 2∶1。外雌器如图 3-120b。

雄蛛体长 5.2～5.8mm，体色较雌蛛深。螯基长，暗红褐色，约为头胸部 1/2，前齿堤 10 齿，近螯爪 2 齿较大。腹部灰黑色，前端略隆起，有 2 条浅色横带，前狭后宽，腹部长与最宽处比例为 5∶2。触肢器如图 3-120c。

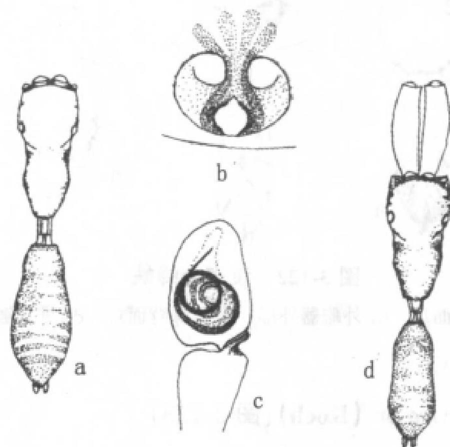


图 3-120　吉蚁蛛(仿彭贤锦等，稍改)

a. 雌蛛(背面观)　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器　d. 雄蛛(背面观)

777. 日本蚁蛛 *Myrmarachne japonica* (Karsch)(图 3-121)

分布　河北、湖北、湖南、台湾、四川等地，于烟草等旱作田、稻田、茶丛、橘园捕虫。

形态特征

雌蛛体长 6～7mm，头部隆起，背甲长为宽的 2 倍，赤褐色，头胸之间的横缢色浅。眼区正方形，第 2 眼列位于第 1、3 眼列中间偏前。螯肢粗短，棕褐色。触肢棕色，有白毛，开端扁平。胸板细长，末端插入第 4 对步足基节之间。步足棕褐色，第 1 步足两基节距离约等于下唇基部的宽度。腹部椭圆形，赤褐色或黑色。外雌器如图 3-121a。

雄蛛体长 6～6.8mm，螯基之长大于头胸部长度 1/2，螯爪的弯曲度强，下面有锯齿，上面稍扁平。前齿堤 9～12 齿，后齿堤 7～8 齿。触肢长度等于螯基之长度。触肢器如图 3-121b。

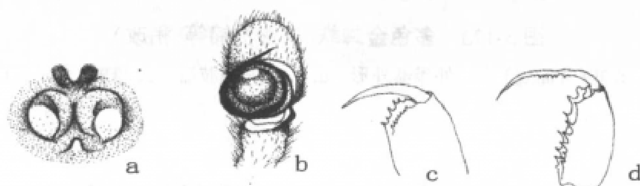


图 3-121　日本蚁蛛

a. 外雌器外形　b. 雄蛛触肢器　c. 雌蛛螯肢　d. 雄蛛螯肢

778.黄斑金蝉蛛 *Phintella melloteei* (Simon)(图 3-122)

分布　吉林、甘肃、陕西、浙江、湖北、湖南等地,常见于烟草等旱地、果园及茶园中。

形态特征

雌蛛体长 4～5mm,头胸部浅橘黄色。眼区占头胸部的 1/2 以下,后边较前边稍短,长大于宽,前眼列前曲,第 2 眼列和后眼列的黑色眼丘基部以细条相连。胸部有 1 对较宽的眉状斑,前细后粗,末端不相连,有的个体不明显。螯肢、触肢、颚叶、下唇、胸板背黄白色。腹背浅黄褐色,上有灰色斑。心脏斑明显,其外侧有 1 对纵带,后半部 3 对斜纹都由灰色小点构成虚线,腹末端有一黑色圆斑。外雌器如图 3-122b。

雄蛛体长 4.3～4.5mm,体色较雌蛛深。眼后端有“山”形灰斑,眉状斑明显,头边缘灰黑色。心脏斑大,葫芦形,外侧有 1 对灰黑纵纹,正后方一条,两侧有 3～4 对放射状细纹。触肢器如图 3-122d。

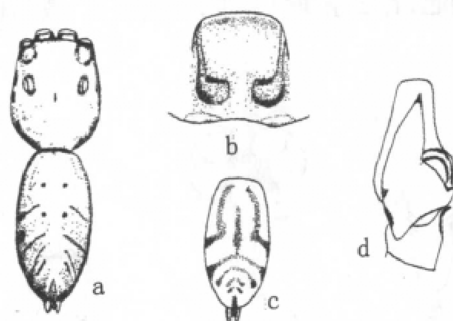


图 3-122　黄斑金蝉蛛

a. 雌蛛背面观　b. 外雌器外形　c. 雄蛛背面观　d. 雄蛛触肢器

779.多色金蝉蛛 *Phintella versicolor* (Koch)(图 3-123)

分布　安徽、浙江、湖北、江西、湖南、台湾、广东、广西、四川、云南等地,常见于烟草等旱地、果园及茶园中。

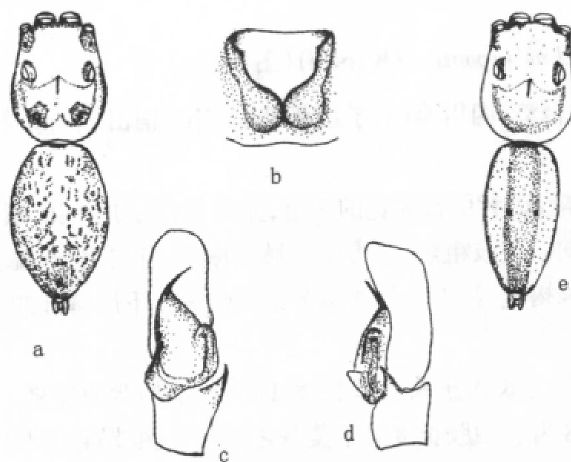


图 3-123　多色金蝉蛛(仿彭贤锦等,稍改)

a. 雌蛛(背面观)　b. 外雌器外形　c,d. 雄蛛触肢器　e. 雄蛛(背面观)

形态特征

雌蛛体长 5.2～6.1mm,背甲橙色,有黑褐色细边,眼区黑褐色,边缘褐色,占胸部的 1/2,前缘略大于后缘,前眼列后曲,第 2 眼列之眼基部与前侧眼基部位于同一黑色眼丘上,前中眼间有一撮白色鳞状毛,成三角形,眼区后方浅褐色。头胸部边缘内侧有一对黄白色环状斑,上被白色鳞状毛,背面 1 对呈眼

镜状。螯肢黄褐色，爪红褐色。触肢黄色。颚叶、下唇黄褐色。胸板黄白色。步足黄白色，转、腿、胫节上有褐色刺，从膝节起色略深，并有深色环纹。腹背在怀卵期浅黄褐色产卵后褐色，两侧及后端有许多散生的深色斑。紫褐色或黑褐色。外雌器如图 3-123b。

雄蛛体长 4.4～6mm，眼区后方半圆白斑和白色眉状斑之间有"U"形金褐色斑。腹背金黄色底，正中有一条黄褐色闪金属光泽的宽纵带，边缘黑色。触肢器如图 3-123c，d。

780. 黄褐拟蝇蛛 *Plexippoides doenitzi* (Karsch)（图 3-124）

分布　湖南、广东、四川等地，烟草等各种农作物上均有分布，但数量较少。

形态特征

雌蛛体长 6.5～7mm。头胸黑褐色，中间有黄褐色横带，上被白色细毛。眼区方形，小于头胸部的 1/2。螯肢褐色，前齿堤 2 齿，后齿堤 1 齿，顶端无分齿。触肢黄褐色，有黑色环纹及黑刺。胸板黄色，边缘灰黄色，中央隆起。步足黄褐色，各股节与第 1 步足后跗节呈灰褐色。腹背黄褐色，正中条斑灰黄色，两侧有若干条黑褐色"山"形斑纹连串排列。外雌器如图 3-124。

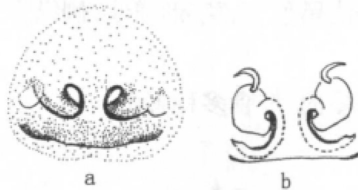


图 3-124　黄褐拟蝇蛛

a. 雌雌器外形　b. 同前（内构）

781. 黑色蝇蛛 *Plexippus paykulli* (Savigny *et* Audouin)（图 3-125）

分布　山西、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、四川、贵州、云南等地。

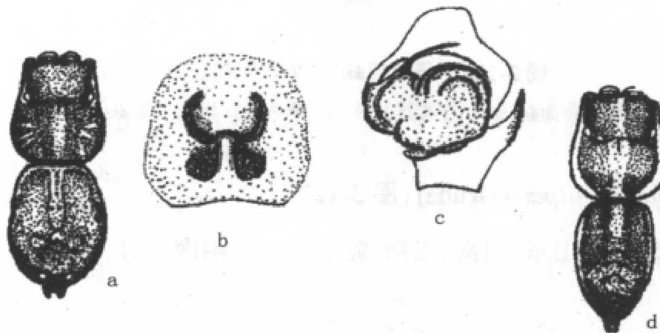


图 3-125　黑色蝇蛛（仿彭贤锦等，稍改）

a. 外蛛（背面观）　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器　d. 雄蛛（背面观）

形态特征

雌蛛体长 8～13mm，头胸部黄褐色，正中有 12 条浅色纵带，两侧是墨绿色纵条斑。眼区黑褐色，长方形，小于头胸部的 1/2，前眼列微后曲。螯肢红褐色，前齿堤 2 齿，后齿堤 1 齿。触肢、颚叶、下唇、胸板与步足皆为淡黄褐色。步足上有黑长毛及墨绿色纵纹，腹部卵圆形，背面淡黄褐色底，正中有一条贯穿前后的浅色宽纵带，两侧有褐色侧纵带，其后半部有 4～6 条黑色横纹。末端两侧有 2 对白斑。外雌器如图 3-125b。

雄蛛体长 7.5～11mm，花纹比雌蛛清晰，体色较雌蛛深。头胸正中斑在眼区部分呈淡天蓝色，自前侧眼后方起后左右各有一黑色纵带，止于头胸后端，其外侧黄白色，边缘黑色。腹背黄淡色，两侧纵带较雌蛛深而宽。正中斑后方有 1 对灰白斑和几条弧形横斑。腹面正中有一黑色倒三角形斑。触肢器如图

3-125c。

生物学特性

在烟草等各种农作物上及房屋内均有发生，捕食蝇类等多种昆虫。

782. 条纹蝇蛛 *Plexippus setipes* Karsch（图 3-126）

分布　宁夏、甘肃、新疆、陕西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、四川、贵州等地。

形态特征

雌蛛体长 7～8.5mm，头区密被红褐色短毛，并间有稀疏的长黑毛，胸部密被短黑毛，正中浅色。眼区宽大于长，前边稍长于后边。螯肢齿数与黑色蝇虎相同。触肢灰黄褐色，有白毛。颚叶、下唇、胸板黄褐色。步足黄褐色无黑色纵纹。腹背黄褐色，正中有一黄白色宽纵带，其后半部有 6 条浅黑色“人”字形横纹。外雌器如图 3-126b。

雄蛛体长 6～7mm，头胸部浅橘黄色，额部有一条暗红色横带，边缘黑色。眼区黑色。腹背正中央有一条黄白色宽纵带，末端有 5～6 条浅黑色“人”字形横纹，侧纵带黑色。触肢器如图 3-126c。

生物学特性

常见于烟草、麦、棉田及茶树与房屋内，捕食多种害虫。

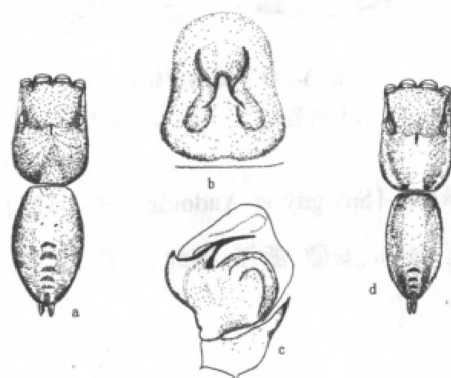


图 3-126　条纹蝇蛛（仿彭贤锦等，稍改）

a. 雌蛛（背面观）　b. 外雌器外形　c. 雄蛛触肢器　d. 雄蛛（背面观）

783. 狐拟伊蛛 *Pseudicius vulpes*（Grube）（图 3-127）

分布　黑龙江、吉林、陕西、山东、河南、安徽、湖北、江西、湖南、四川等地。

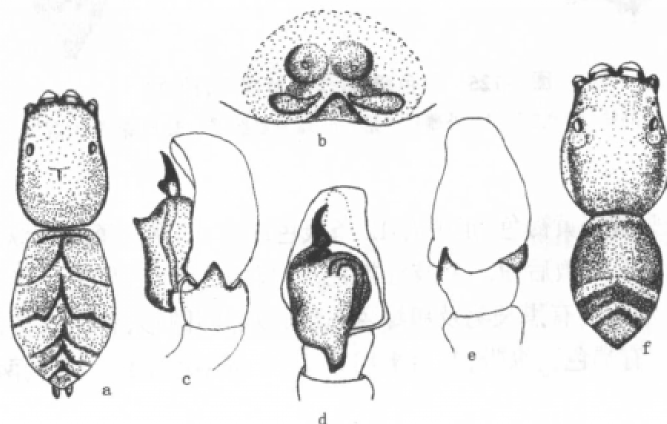


图 3-127　狐拟伊蛛（仿彭贤锦等，稍改）

a. 雌蛛（背面观）　b. 外雌器外形　c～e. 雄蛛触肢器　f. 雄蛛（背面观）

形态特征

雌蛛体长 5～6mm，背甲暗红褐色，两侧有白边。眼区黑色，占头胸部有 2/5，两侧平行。前眼列微后曲。第 1、3 眼列之后缘均有一条白色毛带，胸部隆起处具白毛带组成的"W"形斑纹。螯肢赤棕色，前齿堤 2 齿，后齿堤 1 大齿。触肢黄色，第 1 步足较粗长，腿、膝、胫节红褐色，胫节腹面外侧 2 刺，内侧 3 刺。腹部长圆形，黑褐色，密被灰色细毛，前缘具白色弧形毛带，其后有 4～5 个白毛组成的"山"形斑纹。腹面灰褐色，中央具 2 条黑色点状行线。纺器周缘具黑色环状斑。外雌器如图 3-127b。

雄蛛体 3～4.1mm，体形与雌蛛同。胸部无"W"形斑，第 3 眼列后方偏内有 1 对圆白斑。腹背中部近后端有 2 个"八"字形白斑。触肢器股节内侧具一椭圆形凹陷，背侧具 2 根刺，胫节突粗糙，侧面观呈三角形，插入器呈"S"形(图 3-127c～e)。

生物学特性

喜在丘陵稻田、烟草等旱作田及灌木丛间徘徊捕食小型昆虫。

784. 暗宽胸蝇蛛 *Rhene atrata* (Karsch)(图 3-128)

分布　山东、湖北、湖南、台湾、广东、四川等地。

形态特征

雌蛛体长 7～8mm，背甲菱形，褐色，并密生灰色细毛。眼区占头胸部的 4/5，前中眼最大，在第 3 眼列的 2 眼前方各有 1 棕红色斑纹。第 3 眼列之后向下倾斜。螯肢褐色，螯爪棕红色。胸板棕褐色。触肢、步足红棕色，密生黑色长毛，第 1 步足粗壮，胫节有黑刺 2 对。腹部短而呈卵圆形。腹背呈灰黄至棕黄色，正中有 2 对红色小长圆形的肌痕，体中部到后部有 3 条白色细毛构成的横向波状纹，体末端褐色。外雌器如图 3-128b。

雄蛛体长 4～6mm，体色较雌蛛浅。背甲橘黄色，后半部两侧有深褐色条纹，边缘有黑褐色细毛。第 1 步足淡褐色，第 3、4 步足黄褐色有黑色环纹。腹背黄色，斑纹与雌蛛相似，布满银色网状斑。触肢器如图 3-128d。

生物学特性

常见于烟草、稻、棉、果树及林木上，捕食各类昆虫。

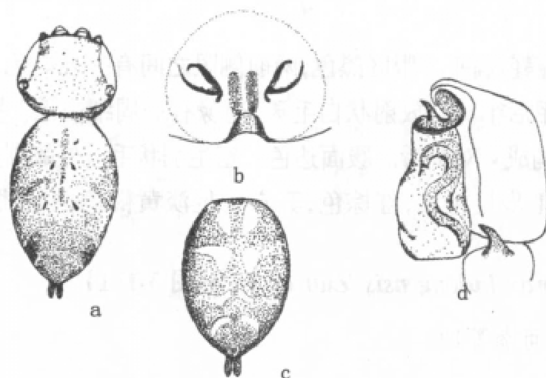


图 3-128　暗宽胸蝇蛛(仿彭贤锦等，稍改)

a. 雌蛛(背面观)　b. 外雌器外形　c. 雄蛛腹部(背面观)　d. 雄蛛触肢器

785. 蓝翠蛛 *Siler cupreus* Simon(图 3-129)

分布　陕西、山东、江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、福建、广东、四川、贵州等地，游猎于烟草、稻田、棉田、蔬菜、草地及灌木丛中。

形态特征

雌蛛体长 6～7.5mm，背甲灰褐色，闪金属光泽，前面平坦，向后向下倾斜，边缘向背面翘起，上被蓝白色细毛。眼区黑褐色，占胸部的 1/2，眼区前边有黑色。螯肢黑褐色，外侧有刚毛刺，前齿堤 2 齿，后

齿堤有一大板齿，其基部一侧呈锯齿状，螯爪棕红色。触肢灰黑色有蓝色光泽。腹部背面翠绿色，有金属闪光，前、后端 1/3 处各有一条黄褐色横向弧形斑带。腹部腹面中央黄褐色，两侧有 1 对黑色斜纹，乃是腹背后部横斑的延伸。纺器黑色。外雌器如图 3-129b。

雄蛛体长 4.0～5.6mm，体色较雌蛛深。背甲外缘有黑色细边，沿此缘有一线蓝灰色细毛，侧纵带深褐色。腹背中、后端各有蓝色闪光带，光彩夺目。触肢器如图 3-129c，d。

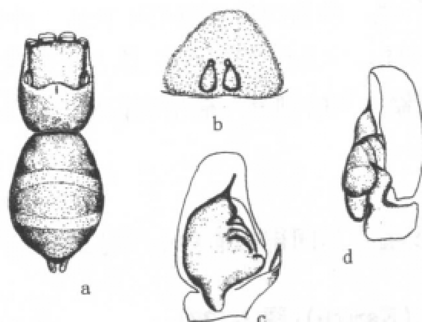


图 3-129　蓝翠蛛(仿彭贤锦等，稍改)

a. 雌蛛(背面观)　b. 外雌器外形　c,d. 雄蛛触肢器

786. 波氏跳蛛 *Salticus potanini* Schenkel(图 3-130)

分布　宁夏、陕西、山西、江苏、浙江、湖北、湖南、台湾、四川等地，在丘陵稻田、烟草等旱地作物、果树及林木间游猎捕食害虫。

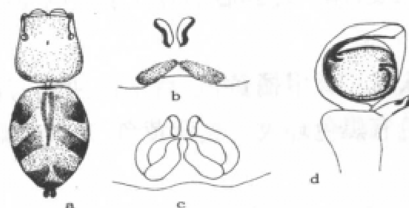


图 3-130　波氏跳蛛(仿彭贤锦等，稍改)

a. 雌蛛背面观　b. 外雌器外形　c. 同前(内构)　d. 雄蛛触肢器

形态特征

雌蛛体长 5～6mm，背甲深褐色扁平。眼区黑色，两前侧眼之间有一列白毛，第 2 眼列后有 1 对“八”字形白毛斑，眼区外侧缘有白毛，背甲后半部有放射状白毛斑，边缘有一周细白毛。螯肢、下唇黄褐色。胸板卵圆形，黑褐色，背上有白色羽状毛构成 4 对横带。腹面达色。密生羽状毛。外雌器如图 3-130b，c。

雄蛛体长 4.5～5mm，第 1 步足粗壮，红棕色，其它步足淡黄褐色，触肢胫节突宽大(图 3-130d)。

787. 和龙瘤胸蛛 *Oedothorax hulongensis* Zhu *et* Wen(图 3-131)

分布　吉林、辽宁、甘肃、河南等地。

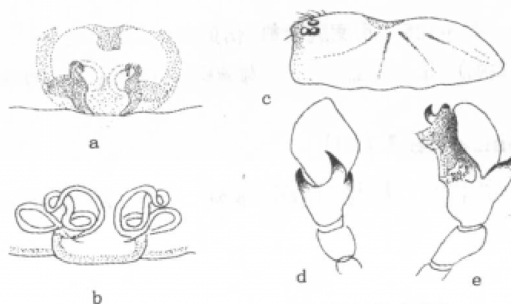


图 3-131　和龙瘤胸蛛(仿朱传典等)

a. 雌蛛外雌器外形　b. 同 a(内部构造)　c. 雄蛛头胸部(侧面观)　d. 雄蛛触肢器(背面观)　e. 同 d(侧面观)

形态特征

雌蛛体长2.8～3.2mm，8眼2列，眼区黑色，前中眼小于其余6眼。后眼列端直。背甲橘黄色，胸板褐色，有细黑点。前齿堤5齿，后齿堤4齿。螯肢前面无突起，但前面及外侧缘具小型疣突。腹部背面黑色，有淡色小斑点及横纹，中央有一浅色纵带；腹部腹面黑色，两侧各有一条由淡色斑点组成的条纹。外雌器前半部有1对弧形裂缝。

雄蛛体长2.4mm，眼后隆起一大瘤，头部在眼区后方稍高，向后稍低，到胸部中央略升高。触肢胫节背面有一突起，其末端有2小齿；腹侧有一小三角形突起，末端指甲状，无尖齿(见图3-131d,e)。

生物学特性

生活环境多样，一般在烟草田或棉田的地面缝隙间、草丛中、石块下和植株的枝叶间结不规则网，有时可以极细的蛛丝飞航扩散，能广泛地控制害虫的发生和为害。

788. 黑微蛛 *Erigone atra* (Blackwall)(图3-132)

分布 新疆、甘肃、吉林等地。

形态特征

雌蛛体长2.8mm，8眼2列，各眼皆围有黑环，前眼列后曲，前中眼小于前侧眼，后眼列微前曲，并与前侧眼等大，前、后中眼间距皆小于各自的中侧眼间距，前、后侧眼相接，中眼区长大于宽，前边小于后边。额高等于中眼区长度，中部略凹。背甲棕褐色。背甲两侧最外缘具极小的刺突。头部显著隆起。螯肢粗壮，呈棕褐色，其前缘外侧具一列小齿，前齿堤5齿，后齿堤4齿。触肢、颚叶皆呈黄褐色。下唇宽大于小齿，前齿堤5齿，后齿堤4齿。触肢、颚叶皆呈黄褐色。下唇宽大于长，呈黑褐色。胸板心形，呈浓褐色，后端插入第4基节之间。步足黄褐色。腹部背面呈灰褐色，腹面呈灰色。外雌器如图3-132a,b。

雄蛛体长2.0mm，头胸部黑褐色，头部更高，胸部两侧缘有14～16个长短不等的小齿。额部更高。螯肢粗长，其基部外侧各有一明显凸突，在其前缘之内。外侧各有一列小齿。触肢股节腹面之离体端有一大齿，共8枚，膝节长，其前端下方有一小齿，触肢器之胫节有4个突起，其中腹面的一个突起呈指状(见图3-132c,d)。其它形态结构皆同雌蛛。

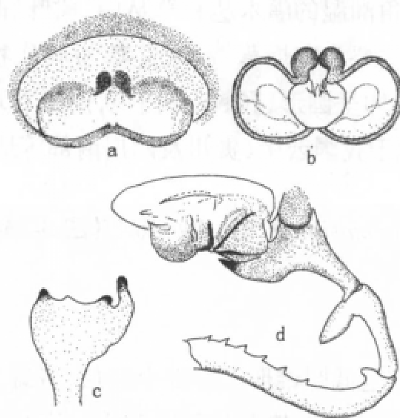


图3-132 黑微蛛(仿胡金林)

a. 雌蛛外雌器(腹面观) b. 外雌器内部结构

c. 雄蛛触肢胫节(侧面观) d. 雄蛛左触肢器(外侧观)

生物学特性

多栖息于烟田、棉田及果园草丛中，农作物枝叶间结不规则网，蛛丝极细，有飞航习性，无论在田野或果林中都能对害虫的发生起控制作用。

第二节　软体动物门:腹足纲

一、环口螺科

789. 扭转褶口螺 *Ptychopoma tortile*(Heude)(图 3-133)

俗名　旱螺蛳。

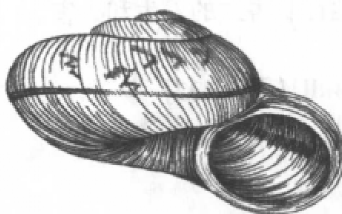


图 3-133　扭转褶口螺

形态特征

贝壳中等大小,壳质厚、坚实、呈扁圆锥形。有 4 个螺层,前几个螺层增长极缓慢,略膨胀。螺旋部低矮,呈扁圆锥形,体螺层增长迅速,特膨大。壳顶钝,缝合线深。贝壳则呈黄褐色(陈旧的标本壳皮常易脱落而变成灰白色),有光泽。在体螺层上部具有呈放射状的棕褐色条纹,其周缘中部有一条细的棕色色带环绕。壳面上有细致的螺纹。体螺层至壳口处向下倾斜。壳口呈圆形,口缘完整,为双唇,边缘略向外折,厚而结实,其内壁为白瓷色。内唇稍贴覆于体螺层上。厣为石灰质,其直径大小与壳口相等,有核心和同心圆线。脐孔大而深,其直径约为壳宽的 1/3,呈宽洞穴状。壳高 18mm,宽 21~25mm。

生物学特性

常生活在山区、丘陵坡、田边地角潮湿的灌木丛和草丛中、树叶和树枝下、多腐殖质的环境,尤其在烟苗生长期间便会爬向烟田为害。主要为害烟草、各种蔬菜、豆科作物、油菜以及桑、麻、各种花卉,此外还以地衣、苔藓和菌类(蘑菇)为食。卵呈圆形,颗粒小,白色,产于石块下、土缝隙中或松软潮湿的泥土表面。1 年繁殖 1~2 代。主要分布于我国云南、贵州及四川南部等地。

790. 褐带环口螺 *Cyclohorus martensianus* Moellendorff(图 3-134)

俗名　旱螺蛳。

形态特征

贝壳中等大小、壳质较厚、坚固、呈低圆锥形。有 5 个螺层,各螺层迅速均匀增长,螺旋部呈低的圆锥形,体螺层膨大,在靠近壳口处更为膨胀,其下部呈圆球形。壳顶钝,缝合线深。各螺层膨大、凸出。壳面光滑,有光泽,具有褐色雾状花纹和环带。在体螺层周缘下方有一条较宽的棕褐色带,其环带宽度常随个体而不同。壳面上具有细致的生长线和螺纹,但在壳口处略变粗。壳口呈圆形,略向下方倾斜,口缘完整,增厚,其内壁面光滑,呈白瓷状。厣为角质,圆形,具有螺旋状的环纹,核心位于中央,稍内陷,脐孔圆、大而深,呈洞穴状。壳高 19mm,宽 22mm。

生物学特性

常生活在山区、丘陵坡地、田边地角、多石灰岩地区。雨后常爬出寻食,食性杂,常为害烟草、棉、麻、桑以及多种蔬菜和花卉幼苗、幼芽。一般一年繁殖 1 代。本种消化腺中可提取蜗牛酶,应用于细胞学和

遗传学的研究。主要分布于我国广东、福建、浙江、江苏、安徽、江西、湖南、湖北、贵州、云南、四川、广西等地。

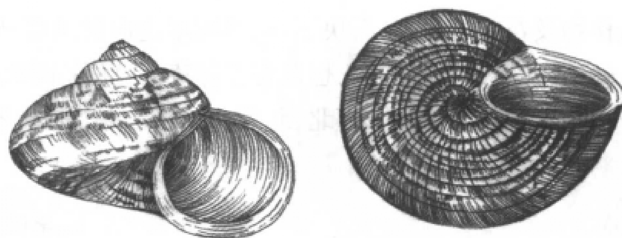


图 3-134　褐带环口螺

791. 居中环口螺 *Cyclophorus mediastinus* Heude(图 3-135)

俗名　旱螺蛳。

形态特征

贝壳中等大小,壳质厚、坚实,半透明,有光泽,呈矮圆锥形。有 4～5 个螺层,前几个螺层增长缓慢,略膨胀,体螺层增长迅速,膨大。壳顶尖、缝合线深。壳面为黄褐色,并具有无数成斜行排列的细致的螺纹和生长线,在体螺层周缘中部有一条棕褐色色带环绕。壳口呈圆形,略向下倾斜,口缘完整,增厚而光滑,有光泽,其内呈白瓷色,其外有皱褶。脐孔大而深,呈洞穴状。厣为角质、薄,其同心圆线和核心不明显。壳高 16mm,宽 17～20mm。

生物学特性

常生活在潮湿的山区谷地、丘陵地带的灌木丛、农田附近的草丛中、石块或树叶下、岩石缝隙及多腐殖质的地方。雨后或黄昏时分常爬出寻食、交配、产卵、繁殖,常取食烟草、油菜、桑、麻、苜蓿、麦和各种蔬菜及多种花卉的幼芽、嫩叶等。一年繁殖 1 代。主要分布于我国四川、云南、贵州以及长江流域一带。

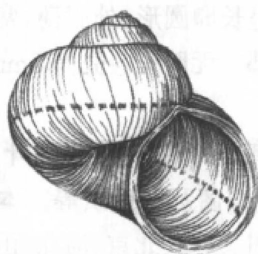


图 3-135　居中环口螺

二、琥珀螺科

792. 狭长琥珀螺 *Succinea pfeifferi* Rossmaessler(图 3-136)

俗名　旱螺、水牛。

形态特征

贝壳中等大小,壳质薄、易碎,不透明,呈长卵圆形。有 3 个螺层,前 2 个螺层增长极为缓慢,略膨胀,螺旋部低矮,体螺层急骤增长,膨大。壳顶尖,缝合线深。壳面为淡黄色或琥珀色,有细致的生长线。壳口呈狭长卵圆形,口缘锋利,薄而易碎,外唇向外扩展,壳口高度约为壳高的 2/3。无脐孔,颚片角质,

呈新月形，黄褐色，在前缘基板上有一钝锯齿状的突起。齿舌为角质，有中央齿 1 枚，侧齿 1 枚，缘齿 2 枚，外缘齿 8 枚。壳高 15mm，宽 7.5mm。本种染色体数目在 17～29 之间。

生物学特性

常生活在潮湿的草丛、作物及花卉的根部、石块下，在溪河岸边潮湿的草丛中、田垄间、作物叶下常可见到。常取食烟草嫩叶、幼芽，常形成叶片空洞，也危害各种蔬菜、豆科作物、桑、麻等以及各种花卉嫩叶。本种分布广泛，主要分布于我国新疆、陕西、河北、北京、四川、云南、贵州、湖北等省市地区。

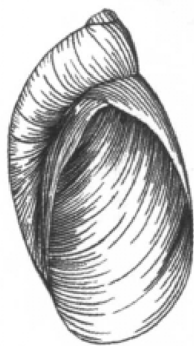


图 3-136　狭长琥珀螺

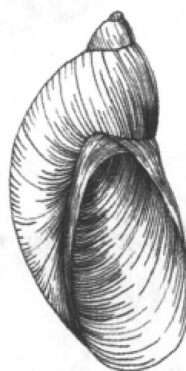


图 3-137　赤琥珀螺

793. 赤琥珀螺 *Succinea erythrophana* Ancey（图 3-137）

俗名　旱螺、水牛。

形态特征

贝壳小型、壳质薄、易碎，半透明，呈长卵圆锥形。有 3 个螺层，前 2 个螺层增长极缓慢，但稍突出，体螺层增长迅速，特别膨大，其高度约为壳高的 4/5。壳顶尖，缝合线深。壳面呈淡黄色或黄褐色，有光泽，具有稠密细致的生长线和皱褶。壳口呈长卵圆形，外唇薄，常被损坏，其上方与体螺层形成一锐角，内唇贴覆于体螺层上，形成不明显的胼胝部。无脐孔。壳高 8mm，宽 4.5mm。

生物学特性

常生活在农田边、田垄和灌溉水渠边潮湿的草丛中、作物叶下。常取食烟草、桑、麻、棉、豆科植物、苜蓿及各种蔬菜，也取食地衣、苔藓、藻类、真菌及腐殖质等。本种分布广泛，主要分布于我国上海、江苏、湖南、湖北、江西、广东、广西、四川、贵州、云南、北京、河北、山东、山西、陕西、新疆等地。在陕西省洛川县黑木沟、坡头等第四纪黄土层中发现其化石。

三、艾纳螺科

794. 康氏奇异螺 *Mirus cantori cantori*（Philippi）

俗名　旱螺蛳、水牛。

形态特征

贝壳中等大小，厚而坚实，呈长纺锤形。有 8～9 个螺层，稍膨胀，前 4～5 个螺层缓慢、均匀增长，下面几个螺层增长迅速，形成较高的螺旋部，呈长圆柱形，其高度约为壳高的 3/4，体螺层缩小，底部较狭窄。壳顶尖，缝合线深。壳面呈淡褐色或栗色，胚螺层光滑，呈乳白色，其余各螺层上有明显而细致的生长线。脐孔明显，呈缝隙状，位于轴缘前方，被轴缘所遮盖。壳高 18～26mm，宽 6～9mm。本种无论个

体大小,形状、颜色等都有很大的变异。

生物学特性

常生活在山区、丘陵坡地,农田以及寺庙、住宅附近潮湿的灌木丛、草丛中、石块或落叶下。常以烟草、棉、麻、桑、豆科作物以及各种蔬菜、花卉为食。本种分布于我国四川、云南、贵州、湖南、湖北、江西、浙江、上海、江苏、安徽、甘肃、新疆等地,分布十分广泛、数量多,有些地区密度很高。

四、烟管螺科

795. 尖真管螺 *Euphaedusa aculus* (Benson)(图 3-138)

俗名　旱螺蛳。

形态特征

贝壳较小,左旋,壳薄而坚实,略透明,呈尖塔形。有 11 个螺层。各螺层缓慢均匀增长,稍向外凸起,前 3 个螺层较细,自第 4 个螺层起逐渐增大,体螺层下部略缩小。壳顶尖,缝合线浅,但明显。壳面黄褐色或红褐色,有细致的生长线,壳口左侧的生长线粗而稠密。壳口呈梨形,口缘外折、肥厚,呈白瓷色。上板发达,达到壳口边缘,向内与螺旋板相愈合。下板较大,但不达到壳口边缘,但从壳口向内可见到。下轴板在壳口处看不到,主褶襞与缝合线平行,发达,其它平行板极短。闭板呈舌状,两侧边缘平行。无脐孔。壳高 17mm,宽 3.6mm。



图 3-138　尖真管螺

生物学特性

常生活在多石灰岩山区,丘陵坡地,农田边缘潮湿的灌木丛、草丛中和作物的根部。常以烟草、棉、麻、桑以及各种蔬菜、豆类,亦为害各种花卉幼芽、嫩叶。本种分布比较广泛,系典型东洋界种类,主要分布于我国安徽、江苏、浙江、江西、湖北、湖南、云南、贵州、四川等省以及长江流域一带,在海拔 1200 米以上的山区或东南沿海各岛屿上也可找到。

五、钻头螺科

796. 条纹钻螺 *Opeas striatissimum* (Gredler)(图 3-139)

俗名　旱螺蛳、"钉螺"。

形态特征

贝壳小型、细长,壳质薄、易碎,透明而有光泽,呈大针状、宝塔形。有 7.5 个螺层,前几个螺层缓慢增长,略膨胀,螺旋部呈细长塔形,体螺层稍膨大,其高度约为壳高的 1/4。壳面为黄褐色或浅黄色,有细致而不规则的螺纹。壳顶尖,各螺层被锯齿状的缝合线分隔。壳口呈长椭圆形,口缘薄而易碎、锋利、简单。内唇贴覆于体螺层上,形成不明显的胼胝部,轴缘稍外折,遮盖脐孔。壳高 8mm,宽 2.3mm。人们常把此种误认为是钉螺。

生物学特性

常生活在农田、住宅附近潮湿多腐殖质的土中或石块下,作物根部,叶片下面。通常常以烟草、棉、麻、桑以及各种蔬菜(白菜、萝卜、甘蓝、苋菜、蚕豆、苜蓿、豌豆)为食,也常常食用蘑菇真菌,为害各种花卉幼芽、嫩叶。卵为白色小颗粒、圆球形,产于草丛根部或作物根部土壤中,缝隙中。1 年繁殖 1 次。主要分布于我国福建、台湾、广东、海南、广西、山东、湖南、湖北、浙江、江苏、安徽、江西、贵州、云南、四川、

河南、河北、陕西、天津、北京等省、市区，亦见于香港、澳门。国外见于日本。

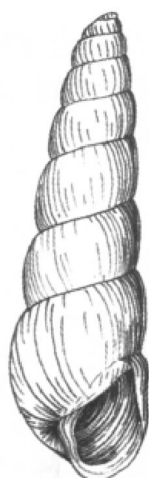


图 3-139　条纹钻螺

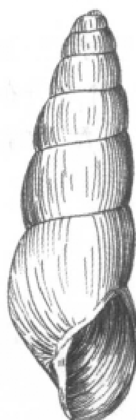


图 3-140　索形钻螺

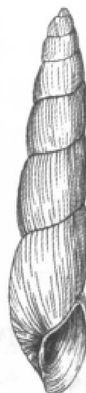


图 3-141　竖卷轴螺

797. 索形钻螺 *Opeas funiculare* (Heude)(图 3-140)

俗名　旱螺蛳。

形态特征

贝壳较小型，壳质薄、易碎，半透明，呈尖宝塔形。有 7 个螺层，各螺层均匀增长，略膨胀，螺旋部高，细长，体螺层增长稍快，膨大。壳顶尖，缝合线深。壳面呈淡黄白色，有光泽，并有稠密而细致的生长线和螺纹。壳口呈卵圆形，口缘简单，薄而锋利。外唇在体螺层上方呈一锐角，轴缘很短，与壳轴笔直，稍膨胀，外折，略遮盖脐孔。脐孔狭小，呈缝隙状，肉体为黄褐色。壳高 9mm，宽 2.5mm。

生物学特性

一般生活在山区潮湿的草丛中，住宅和寺庙附近，农田田埂草丛中、作物根部土壤及多腐殖质的环境。常以烟草、棉、麻、桑、各种蔬菜，以及各种花卉的幼芽、嫩叶为食。卵为白色小颗粒，产于疏松土壤表面或石块下。分布于我国上海、江苏、安徽、江西、湖南、贵州、云南、四川以及长江流域一带，是我国南方各省区常见的种类。

798. 竖卷轴螺 *Tortaxis erectus* (Benson)(图 3-141)

俗名　旱螺蛳。

形态特征

贝壳中等大小，壳质厚、坚实，不透明，呈长塔形。有 7.5～8.5 个螺层，各螺层均匀增长，膨胀，宽大而突出，螺旋部高。壳顶钝，缝合线深。壳面黄褐色或淡黄色，有明显细致的生长线。壳口呈卵圆形，口缘简单，薄而锋利，轴缘下方稍外折。外唇上方与体螺层形成一锐角，内唇贴覆于体螺层上，形成光滑的淡黄色的胼胝部。无脐孔。壳高 25.5mm，宽 7.5mm。

生物学特性

常生活在山区、丘陵坡地的灌木丛中，农田、住宅附近石堆里、杂草丛中，作物根部土壤。常以烟草、棉、麻、桑、各种蔬菜、豆类植物及各种花卉的嫩芽、叶、茎为食。卵呈圆形，白色小颗粒状，产于草丛根部土壤或疏松土壤表面、石块下。分布于我国广东、福建、江苏、浙江、江西、湖南、湖北、四川、云南、贵州等省市，是江南一带常见的种类，也见于香港和澳门地区。

六、瞳孔蜗牛科

799. 褐色圈螺 ***Plectopylis murata*** **(Heude)(图 3-142)**

俗名 旱螺蛳、水牛。

形态特征

贝壳小型,壳质稍厚、坚实,上部不透明,下部透明,呈扁圆锥形。有5.5个螺层,前几个螺层增长缓慢,均匀,略膨胀,螺旋部低矮,呈扁圆锥形,体螺层增长稍迅速,下部突出,上部稍平坦,其周缘上有一棱角,在壳口处略向下倾斜。壳顶钝,缝合线深。壳面呈暗褐色,体螺层上部有皱褶,其周缘中部有长的缘毛环绕。壳口呈马蹄形,口缘厚而外折,其内有一条白瓷状的肋。内唇在体螺层上有一条白瓷状的嵴。颚板上有4枚短的薄片,并且上下各有小齿,在壳壁上有一枚垂直的薄板,其前面还有5枚小齿。脐孔大而深,直径约为壳宽的1/2,呈洞穴状,壳高5mm,宽9mm。

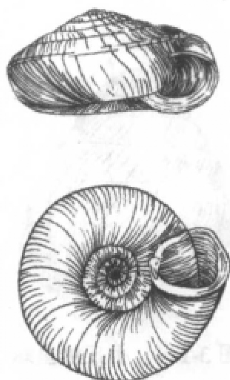


图 3-142 褐色圈螺

生物学特性

常生活在山区,丘陵坡地,农田,住宅及寺庙附近潮湿的灌木丛、草丛中,多石灰岩地区。白天多隐藏,夜间或雨后常爬出寻食和繁殖。常以烟草、豆类植物以及各种蔬菜、花卉为食,也取食真菌、地衣、藻类等。分布于我国四川、云南、贵州、湖南、湖北以及长江流域一带。

800. 真锥恰里螺 ***Kaliella euconus*** **Moellendorff(图 3-143)**

俗名 旱螺蛳、水牛。

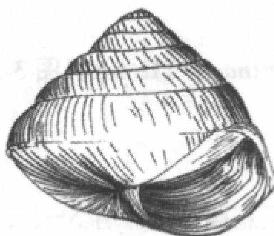


图 3-143 真锥恰里螺

形态特征

贝壳小型,壳质薄、易碎,半透明,呈圆锥形或陀螺形。有7个螺层,前几个螺层增长迅速,略膨胀,

螺旋部升高，呈圆锥形，体螺层增长缓慢，膨大，向下突出。在体螺层周缘上有一棱角，形成龙骨状突起。壳顶尖，缝合线深。壳面呈黄褐色或棕褐色，并有均匀而细致的生长线和螺纹，在体螺层下部的螺纹模糊。壳口呈椭圆形，向下倾斜，口缘薄而易碎，外唇成“>”形，轴缘在脐孔处有一个三角形的外折。脐孔小，呈漏斗状。壳高 3mm，宽 4mm。

生物学特性

常生活在山区树林边潮湿的灌木丛和草丛中，石块、落叶或朽树干下，田边地角潮湿的作物下也可见到，有时也常爬到草叶和潮湿的树干上。常以烟草、豆类植物、各种蔬菜、油菜、真菌和藻类等为食，也食取各种花卉的幼芽、嫩叶。分布于我国四川、云南、贵州以及长江流域一带。

七、拟阿勇蛞蝓科

801. 小丘恰里螺 *Kaliella munipurensis* (Godwin-Austen)(图 3-144)

俗名　旱螺蛳、水牛。

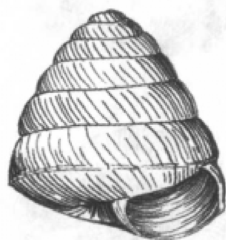


图 3-144　小丘恰里螺

形态特征

贝壳微小，壳质薄、易碎，半透明，有光泽，呈陀螺形或圆锥形。有 6.5 个螺层，前几个螺层缓慢增长，略膨胀，螺旋部低矮，呈圆锥形，体螺层增长迅速，膨大，其周缘上有一稍钝的棱角。壳顶尖，缝合线深。壳面呈暗赭黄色，有很明显的纵向隆脊和纤细的生长线，在体螺层下部还有同心圆的刻纹。壳口呈马蹄形，口缘简单，薄而易碎，锋利，轴缘有明显的胼胝部。脐孔小，呈孔穴状。壳高 3mm，宽 3.5mm。

生物学特性

常生活在山区丘陵地带潮湿的灌木丛、草丛中，石块或落叶下、乱石堆里，极喜潮湿多腐殖质的环境，亦可生活在海拔 4 500 米以上的高山地区，在农田边，作物下常可见到。常以烟草、桑、麻、苜蓿以及蔬菜、花卉的幼芽、嫩叶为食。分布于我国贵州、云南、四川以及长江流域一带。国外分布于缅甸和印度东北部。

802. 树脂巨盾蛞蝓 *Macrochlamys resinacea* (Heude)(图 3-145)

俗名　旱螺蛳、水牛、螺。

形态特征

贝壳中等大小，壳质薄、易碎，透明，呈扁圆锥形。有 5～5.5 个螺层，前几个螺层增长缓慢，略膨胀，螺旋部低矮、扁平，体螺层急骤增长，约占贝壳 2/3。壳顶钝，缝合线深。壳面呈暗棕褐色，覆盖有易脱落的松脂色的表皮，有光泽，并有清晰而细致的生长线皱褶和螺纹。壳口呈狭小的新月形，向下倾斜，口缘简单，薄而锋利，易碎。轴缘在脐孔处略外折。脐孔狭小，呈缝隙状。壳高 5mm，宽 19.5mm。

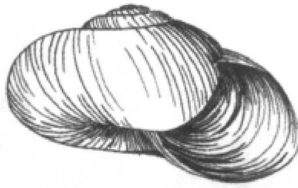


图 3-145　树脂巨盾蛞蝓

生物学特性

常生活在山区谷地潮湿的灌木丛、草丛中，石块和落叶下、多腐殖质的环境，亦生活在农田边，作物下部潮湿、阴暗的地方。常以烟草、棉、麻、桑以及各种蔬菜、豆类作物、各种花卉的幼芽、嫩叶为食，也取食地衣、藻类、真菌和腐殖质。分布于我国四川、云南、贵州、湖北、广西、新疆以及长江流域一带。

803. 中华巨盾蛞蝓 *Macrochlamys sinensis* (Heude)(图 3-146)

形态特征

贝壳中等大小，壳质薄，易碎，半透明，呈扁圆锥形。有 5.5 个螺层，前几个螺层增长缓慢，略膨胀，螺旋部低矮，呈圆锥形，体螺层急骤增长，膨大。壳顶钝，缝合线浅，但清晰可见。壳面呈琥珀色或黄褐色，光滑而有光泽，并有稠密而细致的生长线。壳口呈椭圆形，向下倾斜，口缘简单，完整，薄而易碎，锋利，轴缘在脐孔处有一三角形的外折。无脐孔。壳高 10mm，宽 16.5mm。

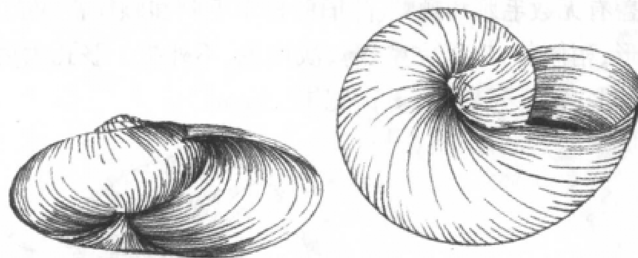


图 3-146　中华巨盾蛞蝓

生物学特性

常生活在农田边、水渠边潮湿的草丛中和灌木丛中，多腐殖质的地方，有时在住宅附近阴暗潮湿的墙角、瓦砾堆里也可见。常以烟草、棉、麻、桑、豆类作物、蔬菜和各种花卉的幼芽、嫩叶为食。广泛分布于我国广东、广西、福建、安徽、江苏、江西、湖南、湖北、四川、云南、贵州、北京、河北等省市及西北各地。

804. 扁平巨盾蛞蝓 *Macrochlamys planula* (Heude)(图 3-147)

俗名　旱螺蛳、水牛、螺。

形态特征

贝壳小型，壳质薄、易碎，半透明，呈扁圆锥形。有 4.5～5 个螺层，前几个螺层几乎不增长，但略膨胀，突出，螺旋部极低矮，变得平坦，体螺层增长快，向四周膨大，下部平坦。螺旋部和体螺层上部为角黄褐色，体螺层下部为淡黄褐色，有光泽。壳面上具有稠密而细致的生长线。壳口简单而完整，薄而锋利，易碎。外缘向下倾斜，轴缘在脐孔处不外折。脐孔深，呈孔穴状。壳高 4mm，宽 8mm。

生物学特性

常生活在小河、溪边、水渠边潮湿的杂草丛或灌木丛中、石块或落叶下，有时也栖息在农田、住宅附



图 3-147　扁平巨盾蛞蝓

近的草丛中,农作物根部土壤。常以烟草、豆类植物、各种蔬菜、花卉的幼芽、嫩叶为食。分布于我国上海、江苏、安徽、湖南、江西、河南、河北、北京、天津等地。

八、坚齿螺科

805. 扁平毛蜗牛 *Trichochloritis submissa* (Deshayes)(图 3-148)

俗名　旱螺蛳、螺、水牛。

形态特征

贝壳中等大小,壳质稍厚、坚实,呈扁圆锥形。有 5.5～6 个螺层,前几个螺层缓慢增长,略膨胀,螺旋部平坦,体螺层增长迅速,上部膨大稍平坦,下部凸出,周缘上有一棱角,在壳口处稍高起,壳顶钝,缝合线深。壳面角褐色并覆盖有无数毛刺和颗粒(陈旧的标本毛刺和颗粒常随壳皮一起脱落),有明显的皱褶和螺纹。壳口成椭圆形,稍倾斜,口缘完整,薄,淡白色,不外折。脐孔大而深,其直径约为壳宽的 1/3,可见到最前一螺层,呈洞穴状。壳高 6.5mm,宽 12.5mm。

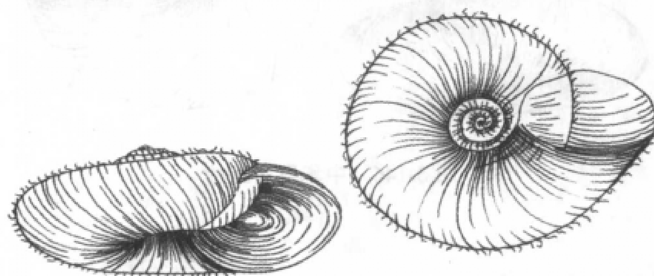


图 3-148　扁平毛蜗牛

生物学特性

常生活在海拔 2 000～4 000 米以上的高原山区和丘陵地带的灌木丛、草丛中,常见于农田、住宅附近的草丛中、乱石堆里或石块下、落叶下、多腐殖质的地方。有明显的冬眠期,常以蜡状白色厣膜封住壳口,以渡过恶劣的不良环境。在江南的早春季节,尤其在雨后常爬出来活动,寻食和交配繁殖。卵为白色小圆颗粒状,卵壳为石灰质,常产于农作物根部松软的泥土中或石块下,土缝隙中。一般 1 年繁殖 1～2 次。常以烟草、棉、麦、麻、桑、瓜果以及各种蔬菜、花卉的幼芽、嫩叶为食。在云南、贵州、四川以及湖南、湖北一带烟草栽培区,危害烟草相当严重,为烟草栽培区的一大害虫。主要分布于我国西藏、云南、贵州、四川、湖北、湖南、江西、广东、陕西、山西、河南以及甘肃等地。

九、巴蜗牛科

806. 灰巴蜗牛 *Bradybaena ravida* (Benson)(图 3-149)

俗名　旱螺蛳、螺、水牛等。

形态特征

贝壳中等大小,壳质稍厚、坚固,呈圆球形。有 5.5～6 个螺层,前几个螺层增长缓慢,略膨胀,体螺层急骤增长,膨大。壳顶尖,缝合线深。壳面呈黄褐色或琥珀色,有细致而稠密的生长线和螺丝纹。壳口呈椭圆形,口缘完整,略外折,锋利而易碎,轴缘在脐孔处外折,略遮盖脐孔。脐孔狭小,呈缝隙状。壳高 19mm,宽 21mm。本种个体大小、螺体颜色等变异较大,染色体数目 2n=58。

生物学特性

常生活在潮湿的灌木丛、草丛中,田埂上,乱石堆里,落叶、树枝、石块下,农作物根部土块、缝隙中,牲畜棚圈附近等阴暗潮湿、多腐殖质的环境,系一种广适性的种类。卵呈白色圆球形,常产于草根,农作物根部土壤中,石块下或土缝里。一般 1 年繁殖 1～2 次。本种系江南地区间歇性农业害虫,常为害烟草、棉、麻、麦、玉米、桑、豆类作物、甘薯、马铃薯、蔬菜、花卉、果树等多种农、林作物。在江南早春时节,尤其在雨后为害十分猖獗,常取食烟草、棉花的茎叶、幼苗和蚕豆、豌豆、油菜、苜蓿等春花作物,造成缺苗断垄,甚至要重新播种。近些年,由于气候的异常变化,在长江流域以北地区,如陕西泾阳地区,1989 年以来发生历史上罕见的灰巴蜗牛为害庄稼,数量之多,未所记录,造成该地区棉、麦、玉米大面积减产。本种为广分布种,分布于我国黑龙江、吉林、辽宁、北京、河北、天津、山东、河南、山西、安徽、江苏、浙江、福建、广东、广西、湖南、湖北、江西、四川、云南、贵州、新疆等地,在长江流域、江南一带为优势种。

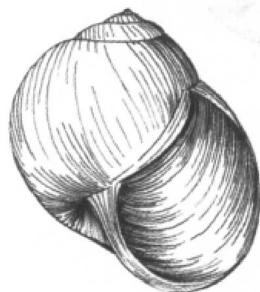


图 3-149　灰巴蜗牛

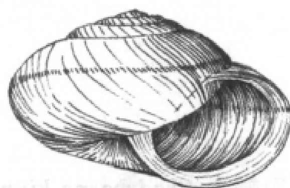


图 3-150　同型巴蜗牛

807. 同型巴蜗牛 *Bradybaena similaris* (Ferussac)(图 3-150)

俗名　旱螺蛳、螺、水牛等。

形态特征

贝壳中等大小,壳质厚、坚固,呈扁球形。有 5～6 个螺层,前几个螺层缓慢增长,略膨胀,螺旋部低短。体螺层增长迅速,膨大。壳顶钝,缝合线深。壳面呈黄褐色、红褐色或梨色,有稠密而细致的生长线,在体螺层周缘或缝合线上,常有一条暗褐色色带,有些个体无此色带。壳口呈马蹄形,口缘锋利,轴缘上部和下部略外折,略遮盖脐孔。脐也小而深,呈洞穴状。壳高 12mm,宽 16mm。本种在个体形态大小、颜色等有较大的变异。

生物学特性

常生活在农田、庭院、公园、寺庙、林边等环境。其生活习性与灰巴蜗牛相似,往往与其生活在同一

环境里。本种是农业上的一种重要害虫，尤其在江南一带危害十分猖獗，春季为害烟草、苜蓿、油菜、蚕豆、豌豆、小麦等越冬作物，继而为害在这些作物地里套种的棉花、大豆、玉米等农作物，亦为害桑、麻、三七、党参等经济作物和各种花卉等。本种亦是家畜、野生动物胰阔盘吸虫、矛形双腔吸虫的第一中间宿主。据报道，从其蛋白腺体中可提取血凝素。

808. 短旋巴蜗牛 *Bradybaena brevispira* (Adams)(图 3-151)

俗名　旱螺蛳、螺、水牛等。

形态特征

贝壳中等大小，壳质薄、易碎，呈扁圆锥形。有 5 个螺层，前几个螺层增长缓慢，略膨胀，螺旋部低矮。体螺层增长迅速，向下突出，上部平坦，在前方不向下倾斜，其周缘上有一条龙骨状的肋。壳顶钝。缝合线深。壳面为角黄褐色，透明，有光泽，有成斜行排列的生长线和螺纹。壳口呈半月形，口缘薄而锋利，外缘稍外折，轴缘在脐孔处扩展，并外折，约遮盖脐孔一半。脐孔呈缝隙状。壳高 11mm，壳宽 17mm。

生物学特性

常生活在山区谷地、丘陵坡地等潮湿、阴暗的灌木丛、草丛中、落叶下以及农田、公园草丛、农作物根部土壤、石块下多腐殖质的地方。本种是一种农业害虫，常以烟草、棉、麻、桑、豌豆、蚕豆以及各种蔬菜、花卉等为食，亦食取白蜡树芽、嫩叶。在江南早春季节，雨后常爬出来寻食、交配繁殖。主要分布于我国四川、云南、贵州、湖北等地以及长江流域一带。

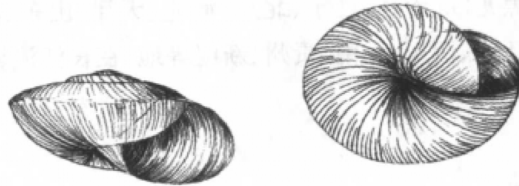


图 3-151　短旋巴蜗牛

809. 江西巴蜗牛 *Bradybaena kiangsiensis* (Martens)(图 3-152)

俗名　螺、旱螺蛳、水牛、天螺等。

形态特征

贝壳较大，壳质厚、坚固，呈圆球形。有 6～6.5 个螺层，前几个螺层缓慢增长，略膨胀。体螺层特别膨大。壳顶尖，缝合线深。壳面为黄褐色或琥珀色，有光泽，有稠密而细致的生长线和皱褶，在体螺层周缘中部有一条红褐色色带环绕。壳口呈椭圆形，口缘完整而锋利，略外折，轴缘在脐孔处外折，略遮盖脐孔。脐孔呈洞穴状。壳高 28mm，宽 30mm。

生物学特性

常生活在树林边、农田田埂、垄间杂草丛中或乱石堆里、住宅附近、公园里多腐殖质、阴暗潮湿的环境，在山区灌木丛、丘陵坡地草丛中也常见到。本种常为害烟草、各种蔬菜、棉、麻、桑、麦、油菜、豌豆、蚕豆、苜蓿、马铃薯、甘薯和各种瓜果等农作物，是农业和园艺上的害虫。肉可食用，其个体大小与法国蜗牛相仿，亦可作为家禽、家畜的饲料和鱼类及其水产养殖的饵料。此外，也可入药，具有清热解毒之功效。本种主要分布于我国的黑龙江、吉林、辽宁、河北、北京、河南、山西、陕西、湖北、湖南、江西、广西、四川、云南、贵州等地以及长江流域一带，为江南地区优势种，亦为我国特有种。

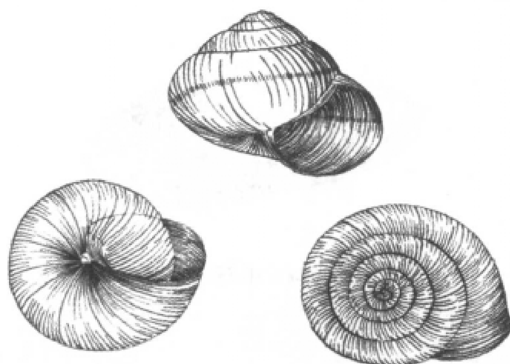


图 3-152　江西巴蜗牛

810. 条华蜗牛 *Cathaica fasciola* (Draparnaud) (图 3-153)

俗名　旱螺蛳、螺、水牛、天螺等。

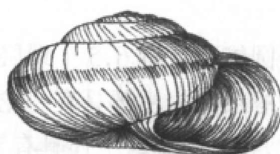


图 3-153　条华蜗牛

形态特征

贝壳中等大小，壳质稍厚、坚固，无光泽，呈矮圆锥形。有 5.5 个螺层。体螺层膨大，其它各螺层增长缓慢，螺旋部低矮，壳顶尖，缝合线明显。壳面为黄褐色或黄色，有明显的生长线和螺纹。在体螺层周缘上有一黄褐色色带。壳口呈椭圆形，口缘完整，其内有一条白瓷状的肋，内唇贴覆于体螺层上，形成半透明的胼胝部。轴缘外折，略遮盖脐孔。脐孔呈洞穴状。壳高 10mm，宽 16mm。

生物学特性

常生活在丘陵坡地、田埂边、公园、牲畜棚圈、温室、菜窖附近，果园里潮湿的草丛、灌木丛中、石块下或缝隙中较耐潮湿的环境。一般遇到恶劣条件，常以白色的厣膜封住壳口，呈休眠状态。在北方生活的个体有明显的冬眠现象，但生活在温室内，冬季可照常寻食，为害。一般一年繁殖 1～2 次。卵椭圆形，白色，常产于石块下、泥土中以及土缝隙中。本种亦是家畜、野生动物矛形双腔吸虫的第一中间宿主。主要分布于我国的吉林、辽宁、北京、河北、山东、河南、山西、陕西、甘肃、湖南、江苏、浙江等地，国外分布于亚洲中、西部地区和俄罗斯。

811. 小石环肋螺 *Plectotropis calculus* (Heude) (图 3-154)

俗名　旱螺蛳、天螺、螺、水牛等。

形态特征

贝壳中等大小，壳质稍厚、坚固，呈扁圆锥形。有 5～5.5 个螺层，前几个螺层增长缓慢，略膨胀，螺旋部低矮，呈矮圆锥形。体螺层增长迅速，膨大，其上部略平坦，下部突出，在周缘上形成一条环肋。壳面为黄褐色或淡黄色，具有稠密而细致的生长线和皱褶，在体螺层下部生长线呈放射状排列。壳口呈马蹄形，口缘完整，简单，薄而锋利，易碎，略外折，内唇贴覆于体螺层上形成一不明显的胼胝部。脐孔稍

大、深、呈洞穴状。壳高 6mm，宽 11mm。

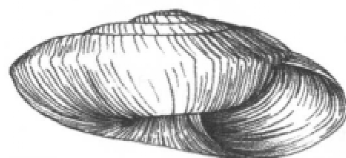


图 3-154　小石环肋螺

生物学特性

一般生活在丘陵坡地、河谷、溪、渠边潮湿、多腐殖质的灌木丛、草丛中、落叶或石块下，在农田、住宅附近的杂草丛、乱石堆里也常可见到。常以烟草、棉、麻、桑、油菜、豆类作物、各种蔬菜、花卉为食，系农业和园艺上的害虫。主要分布于我国的湖北、四川、云南、贵州、湖南等地。

812. 多毛环肋螺 *Plectotropis trichotropis* (Pfeiffer)(图 3-155)

俗名　旱螺蛳、水牛、天螺、蜒蚰螺等。

形态特征

贝壳中等大小，壳质薄，但坚实，呈矮圆锥形。有 6.5 个螺层，不膨胀，在宽度上缓慢均匀的增长，螺旋部较高。体螺层增长迅速，膨大。在体螺层周缘中部具有一龙骨状突起，下部膨胀。壳面为角褐色或黄褐色，具有细致而稠密的生长线和螺纹，在龙骨周缘上还具有毛状壳皮的附属物和毛刺。壳口似卵圆形，口缘薄、锋利，轴缘与外唇稍外折。脐孔较大，其直径约为壳宽的 1/4。壳高 8mm，宽 15mm。

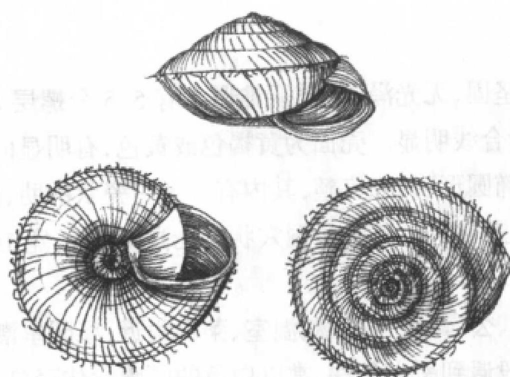


图 3-155　多毛环肋螺

生物学特性

一般生活在阴暗潮湿、多腐殖质的灌木丛、草丛中、石块或落叶下、岩石缝隙中，在农田边、公园和住宅附近的草丛中、石堆里亦常可见到。常以烟草、棉、麻、豌豆、蚕豆、苜蓿以及多种花卉为食，系农业和园艺上的害虫，但亦可作为家禽、家畜的饲料和鱼类的饵料。主要分布于我国的上海、浙江、江苏、江西、安徽、湖南、湖北等地，为江南一带常见种类，

813. 似射带蜗牛 *Laeocathaica subsimilis* (Deshayes)(图 3-156)

俗名　旱螺蛳、水牛、蜒蚰螺、天螺。

形态特征

贝壳稍大，左旋，壳质薄，但坚实，呈圆盘形。有 5～5.75 个螺层，前几个螺层生长极缓慢，螺旋部低

矮,几乎扁平,各螺层均膨胀。体螺层生长迅速,急骤膨大,向下突起,在中央有一龙骨状棱角突起,其后部棱角消失。壳顶钝,呈茶褐色,缝合线清晰。壳面为灰白色,具有明显的生长线,并夹杂放射状的条带,在体螺层上部有狭窄的褐色色带,在周缘龙骨突起的下方,有一条宽的褐色色带,其底部有无数条隐约可见的螺纹和呈放射状排列的角褐色条纹。壳口呈新月形,稍偏斜,口缘内稍厚,并向外扩展,轴缘成弓形,下唇稍弯曲。脐孔大而深,直径约为壳宽的 1/2,其内为褐色,呈洞穴状。壳高 9mm,宽 20mm。

生物学特性

常生活在山区林地、丘陵坡地以及农田、公园等阴暗潮湿的灌木丛、草丛中、岩石上、石块和落叶下的多腐殖质环境。常以烟草、桑、麻、白腊树以及各种蔬菜、花卉、豆类作物为食,为农业和园艺上的害虫。此种个体较大,繁殖较快,可作为家禽、家畜的饲料和鱼类的饵料,并可药用。主要分布于我国的云南、贵州、湖北、四川、陕西以及长江上游一带等地,为上述地方的优势种类。

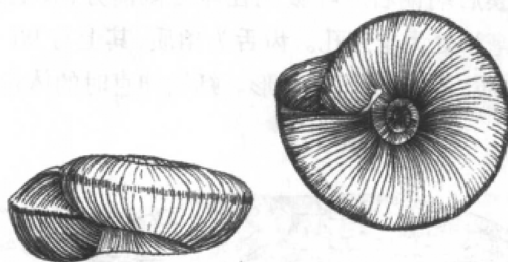


图 3-156　似射带蜗牛

814. 拟锥螺 *Buliminopsis buliminus* (Heude) (图 3-157)

俗名　旱螺蛳。

形态特征

贝壳呈蛹形,壳质厚、坚固。有 8~9 个螺层,各螺层略膨胀,在长度和宽度上逐渐均匀地增长,螺旋部呈高塔形。上部螺层较细,下部逐渐增大。体螺层均匀膨胀,下部略缩小。壳顶钝,缝合线较深。壳面为角褐色,并具有明显而细致的生长线。壳口稍向下斜,略呈卵圆形。外唇薄,但不易破碎,内缘贴覆于体螺层上,形成浅白色的胼胝部,轴缘短。脐孔窄小,呈一缝状。壳高 13.8mm,宽 6.8mm。

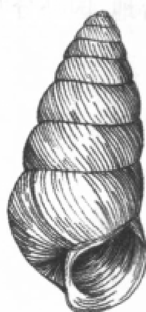


图 3-157　拟锥螺

生物学特性

常生活在阴暗潮湿的灌木丛、杂草丛根部附近、落叶、石块下、岩石缝隙中,在农田、寺庙附近潮湿的草丛中、石块下常可见到,尤其在雨后常常爬匐在长有青苔的树干和岩石上。常以烟草、油菜、蚕豆、豌

豆、桑、麻以及各种蔬菜、花卉为食，为农业和园艺上的害虫。本种主要分布于我国的贵州、云南、四川、陕西、甘肃、山西、河北、湖南、湖北等地。

十、野蛞蝓科

815. 野缨蛞蝓 *Derocera*(*Agriolimax*)*agreste*(Linnaeus)(图 3-158)

俗名　鼻涕虫、赤膊蜒蚰螺。

形态特征

身体柔软，光滑而无外壳，体表暗灰色、黄白色或灰红色，少数个体有不明显的暗带或斑点。触角两对，暗黑色。外套膜为体长的1/3，边缘卷起，其内有退化的贝壳(即盾板)，其上有明显的同心圆线，即生长线。同心圆线中心在外套膜后端偏右。呼吸孔在体右侧前方，其上并有细小的色线环境。嵴钝。粘液无色。在右触角后方约2毫米处为生殖孔。齿舌为角质，其上有90～100列横齿，有中央齿1枚，侧齿16枚，缘齿20枚。颚片角质，黄褐色，呈半月形。蛞蝓伸直时的体长为30～60mm，体宽4～6mm。内壳长4mm，宽2.3mm。

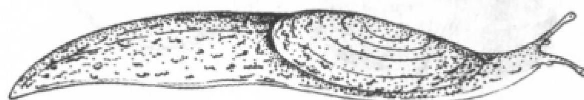


图 3-158　野缨蛞蝓

生物学特性

常生活在山区、丘陵以及农田、住宅附近、寺庙、公园等阴暗潮湿、多腐殖质的环境，甚至在海拔5 500米以上的高山地带也可生活，适应力强，繁殖率高。在江南一带屡见发生，一年可繁殖2～6代，世代重叠，但以春、秋两个季节繁殖最盛，为害也最为严重，每次产卵20多粒至上百粒不等。通常情况下为异体交配，受精繁殖，但也可自体受精繁殖，其后代未见退化现象。常为害烟草、棉、麻、桑、甘薯苗、大豆、花生、豌豆、蚕豆、油菜、苜蓿、各种蔬菜、茶、果树、草蘑菇、三七、各种花卉等多种农作物、经济作物及观赏植物，系一种重要的农业、园艺和林业上的间歇性害虫。分布于我国的海南、广东、广西、福建、浙江、江苏、安徽、湖北、湖南、江西、贵州、黑龙江、吉林、辽宁、云南、四川、河南、山东、河北、北京、天津、山西、陕西、宁夏、青海、甘肃、新疆、内蒙古和西藏等地，国外分布于欧洲、美洲和亚洲等地，为世界性广分布种类。

十一、蛞蝓科

816. 黄蛞蝓 *Limax flavus* Linnaeus(图 3-159)

俗名　赤膊蜒蚰螺、鼻涕虫等。

形态特征

身体裸露而柔软，无保护外壳。头部有两对淡蓝色的触角。在体背部前端的1/3处有一椭圆的外套膜，其前半部呈游离状态，当身体收缩时可覆盖其头部，外套膜内有一薄而透明呈椭圆形的石灰质盾板(即退化的贝壳)。呼吸孔位于体右侧外套膜边缘上。生殖孔在右前触角基部稍后方2～3mm处。尾部具有短的尾嵴。体色为黄褐色或深橙色，并有零散的浅黄色斑点，靠近足部两侧的颜色较浅。足为淡黄色。颚片呈弓形，黄褐色。齿舌角质，其上大约有150列齿。有中央齿1枚以及侧齿、侧缘齿、缘齿等

约有 50～70 枚。体长在伸展时可达 100mm，宽 12mm。

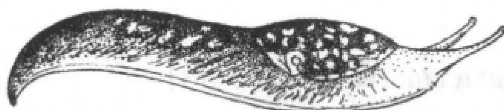


图 3-159 黄蛞蝓

生物学特性

常生活在阴暗潮湿的温室、菜窖、住宅附近及农田等多腐殖质的地方、石块下、落叶下以及草丛中，水渠旁等也可见到。常以烟草、豆类作物、各种蔬菜、花卉为食。分布于我国上海、江苏、浙江、湖南、湖北、江西、安徽、广东、广西、福建、山东、吉林、黑龙江、辽宁、河北、天津、北京、湖南、山西、陕西、贵州、云南、四川及新疆等地，国外见于英国、法国、德国、意大利、瑞士、荷兰、比利时、波兰、保加利亚、匈牙利、罗马尼亚、俄罗斯联邦、日本、朝鲜、韩国以及美洲、澳大利亚、北非以及东南亚、南亚等地区，为世界性广分布种类。

十二、嗜粘液蛞蝓科

817. 双线嗜粘液蛞蝓 *Philomycus bilineatus*（Benson）（图 3-160）

俗名 赤膊蜒蚰螺、鼻涕虫。

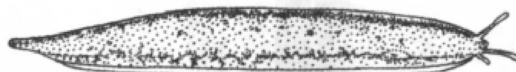


图 3-160 双线嗜粘液蛞蝓

形态特征

身体柔软，裸露，无外壳，外套膜覆盖全身。体色为灰白色或淡黄褐色，背部中央有一条由黑色斑点所组成的纵带，体两侧也各有一条纵带，其色较背部深，并有细小的黑色斑点。身体前端较宽，后端狭长，尾部有一嵴状突起。触角两对，前一对短，后一对长。呼吸孔呈圆形，在体右侧距头部约 5mm 处，右侧的一条色带从下方绕过呼吸孔，为肉白色。粘液乳白色，有较大的泄殖腔和较长的阴茎牵引肌，受精囊圆球形。动物伸展时体长 35～17mm，宽 6～7mm。

生物学特性

常生活在农田、住宅、寺庙附近阴暗潮湿、多腐殖质的石块、落叶下或草丛中。卵为圆形白色胶质小颗粒，常产于作物根部土壤、土缝隙里、石块下。常以烟草、棉、麻、豆类作物、各种蔬菜、花卉幼芽、嫩叶为食，也为害果木、甘薯和马铃薯等，为农业和园艺上的害虫。本种国内主要分布于上海、江苏、浙江、福建、广东、广西、海南、江西、安徽、山东、黑龙江、吉林、辽宁、河北、天津、北京、山西、河南、湖北、湖南、贵州、云南、四川、新疆和台湾等地，国外分布于俄罗斯、朝鲜半岛、日本以及中美、南美和南亚等地。

十三、足襞蛞蝓科

818. 高突足襞蛞蝓 *Vaginulus alte* Ferussac(图 3-161)

俗名　鼻涕虫、赤膊蜒蚰螺等。

形态特征

身体裸露,柔软而无外壳,背腹扁平,呈扁圆筒形,具有革质的多粘液的外套膜覆盖全身。体表黑褐色,有无数细小的颗粒状突起,背部中央有一细的黄褐色条纹,两侧有无数细小的黄褐色斑点。表面为淡黄色,有3条纵沟,其中部区域有无数横的皱褶。头部有触角两对,前触角长,具有黑色的眼。雌雄生殖孔分离,雌性生殖孔在体右侧外套膜的中央稍后处,雄性生殖孔在右下触角的后方,阴茎细长,呈尖锥形,有阴茎牵引肌。活动时体长可达80mm以上。收缩时头尾弯曲而呈一拱形。

生物学特性

常生活在山区、丘陵地带的灌木丛、草丛中及公园、住宅区附近乱石堆里、石块下,喜潮湿、多腐殖质的环境。常以烟草、麻、桑、各种蔬菜、花卉幼芽、嫩叶为食,亦食取腐殖质、地衣、苔藓和菌类,为害三七、党参等中药材。主要分布于我国海南、广东、广西、福建、台湾、湖南、湖北、浙江、安徽、贵州、云南、四川等地以及长江流域一带。

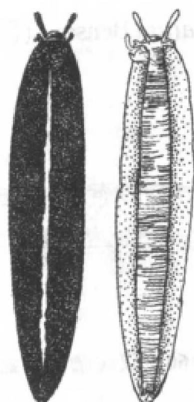


图 3-161　高突足襞蛞蝓

第三节　原腔动物门:线虫纲

819. 南方根结线虫 *Meloidogyne incognita*(Kofoid *et* White)

形态特征

雌成虫　根结线虫是雌、雄异体。南方根结线虫雌虫体长0.619mm(0.483~0.698mm),体宽0.376mm(0.309~0.470mm)。阴-肛距0.016~0.018mm,尾-阴距0.031±0.0054mm,口针0.013~0.015mm。雌虫洋梨形或球形,有一突出颈部,通常偏向肛门中线一侧。口针的锥部明显地向背面弯曲,基球扁圆形,同杆部有明显的界线,前端有缺刻。头部唇盘和中唇从顶面观呈哑铃状。唇区稍突起,略呈帽状。头区通常饰有不完整的环纹。雌虫排泄孔位于口针基球处。会阴花纹变异较大,略呈卵形。一般背弓高,背弓顶部圆、平。背纹紧密,波浪形至锯齿形。

形态特征

雄成 虫体长 1.4mm(1.3～1.6mm),线形。雄虫头部形态特征非常明显,很不容易与其它种相混淆。唇盘大而圆,中部凹陷,整个唇盘凸出在中唇上方。中唇与头区等宽。头区通常饰有2或3个完整的环纹。口针顶端钝,基球宽大略呈圆形,与针轴连接处缢缩明显。

形态特征

幼虫 二龄幼虫体长 0.403mm(0.362～0.423mm)。唇盘小而圆,并突起比中唇稍高。

鉴别寄主鉴定

根据 Nofth Carolina 的鉴别寄主试验,南方根结线虫由4个小种组成。这4个小种均可在辣椒、西瓜和番茄上繁殖。根据对棉花和烟草的抗感差异,可将南方根结线虫划分为4个小种即:1号小种在烟草和棉花上均不能繁殖;2号小种可在烟草上繁殖,但不能在棉花上繁殖;3号小种不能在烟草上繁殖,但能在棉花上繁殖;4号小种在烟草和棉花上均能繁殖。

820. 花生根结线虫 *Meloidogyne arenaria* (Neal)

形态特征

雌虫 梨形或球形,颈部突出。口针通常粗壮,锥部和杆部均宽大。杆部末端加粗,逐渐并入口针基球。基球的末端宽而圆。头部唇盘和中唇呈哑铃状,通常头区有一完整的环纹。排泄孔位于距头端2个口针长处。会阴花纹的弓纹较低,背弓扁平到圆形。弓上形成肩状突起,背面和腹面的线纹在侧线处相遇呈一个角度。

雄虫 头冠低,和头区一样宽。头区有2～3个完整的环纹。雄虫口针锥部尖,杆部呈圆柱状,基球大和杆部相联无明显界线。

形态特征

幼虫 二龄幼虫全长 0.428mm(0.376～0.451mm)。唇盘和中唇呈哑铃状。头区无环纹。

鉴别寄主鉴定

通过鉴别寄主鉴定,分成两个小种。1号小种可在花生上繁殖,但2号小种不能在花生上繁殖。两个小种均可在烤烟抗病品种 NC95、西瓜品种 Charleston Cray 及番茄品种 Rutgers 上繁殖,但不能在棉花品种 Deltapine 16 上繁殖。

821. 瓜哇根结线虫 *Meloidogyne javanica* (Ttreub.)

形态特征

雌虫 近球形,体长 0.600mm(0.541～0.800mm),体宽 0.430mm(0.311～0.580mm)。有突出的颈部,唇区稍突起,略呈帽状。头区有一个不完整的环纹。口针细,长约 0.015mm(0.014～0.018mm)。基球圆形,前端常有缺刻。排泄孔位于距头端2.5口针长处。会阴花纹呈圆形或卵形。背弓圆而扁平、中等高度。背纹光滑到波浪状。侧线区有明显的沟纹,把花纹分成背区和腹区,沟纹常扩展到花纹边缘。沟纹是该种的特征。

雄虫 头部大而平滑的唇盘和中唇融合。头冠高并和头区一样宽。头区无花纹。爪哇根结线虫雄虫的口针锥部前端窄,但后端很宽。杆部圆柱形,通向基球处变窄。口针基球短而宽,并和杆部有明显界线。

幼虫 二龄幼虫 0.411mm(0.404～0.418mm)。唇盘和中唇呈蝴蝶结状。头区偶尔有短的环纹,但通常是平滑的。

鉴别寄主鉴定

爪哇根结线虫可在抗病烟草、西瓜和番茄上繁殖。不能在棉花、辣椒和花生上繁殖。

822. 北方根结线虫 *Meloidogyne hapla* Chitwood

形态特征

雌虫　北方根结线虫雌虫的唇盘和中唇是不对称的。侧唇和腹唇融合。但和背唇分开。头区大，无环纹。雌虫的口针比其它三个种的要小。口针锥部向背部稍稍弯曲，杆部末端最宽。口针基球圆形，同杆部有明显界线。会阴花纹从近圆形的六边形到稍扁平的卵圆形。背弓扁平。背、腹线相遇有一定的角度。有些线纹可能向侧面延长形成一或两个翼。线纹平滑到波浪形，尾端区有刻点，是该种的特征。

雄虫　头部的头冠高，比头区窄的多。没有环纹的头区和身体有明显的界线。近头区的体环的宽度和高度都减小。北方根结线虫雄虫的口针比其它三个常见种的口针要细和短。锥部的末端通常加宽。

幼虫　北方根结线虫二龄幼虫体长 0.374mm(0.336～0.416mm)。

鉴别寄主鉴定

北方根结线虫可在抗病烟草、辣椒、花生和番茄上繁殖。不适宜的寄主是棉花和西瓜。

第二篇

烟草害虫综合治理的策略与方法

第四章　烟田节肢动物群落结构与动态

第一节　烟田节肢动物群落的种类组成与数量比例

烟草的次生性代谢产物尼古丁是一种对许多节肢动物有毒的物质。在生产上，它也常被用作杀虫剂控制害虫。由于这种物质的存在，使一些不具备降解这种物质之生化基础的植食性昆虫及其它动物不能依赖烟草完成其生长发育过程。但也有一些节肢动物在长期的协同进化过程中，与这种次生性物质形成特殊的关系，这些植食性种群及以这些种群为食物资源的天敌（捕食性天敌、寄生性天敌）和起分解作用的生物构成了烟田节肢动物群落。

在烟田节肢动物群落中，天敌对植食性昆虫种群的捕食与寄生作用，常常造成植食者个体的大量死亡，在害虫种群的数量控制中起到重要作用。因此，烟田节肢动物群落的种类调查与各种群数量分布情况的研究，有助于了解烟田节肢动物资源，主要是其中的天敌资源，为合理利用这些资源提供依据，这是烟草上有害生物数量管理的基础工作之一。同时，从群落种类组成及数量比例角度，也可反映出有害生物种群数量动态的信息，为有害生物综合治理技术的推广应用提供理论依据。在烟草有害生物综合治理研究工作中，已有一些对烟草上天敌资源调查及节肢动物群落结构与动态分析方面的研究工作。张章华等（1988）对福建省烟区害虫及依赖于害虫为生的捕食性、寄生性天敌作了比较系统的调查，为充分利用自然天敌资源提供理论基础，共发现害虫 56 种，害虫的天敌有 25 科 49 种。武祖荣等（1981）对贵州省各烟区的害虫及捕食性、寄生性天敌的种类组成做了一系列的工作，共计查获害虫 63 种，捕食性天敌 4 种，寄生性天敌 10 种。祝长春（1983a，b，1984）于 1979 至 1981 年对河南许昌地区烟田害虫天敌的种类组成、害虫捕食能力及主要天敌种群数量的季节性动态与天敌资源的保护利用问题进行探讨，共发现属于昆虫纲 5 个目 17 个科的害虫天敌，属于蛛形纲蜘蛛目 6 科 13 种捕食烟田害虫的蜘蛛。从捕获所得的标本分析，认为草蛉是烟田捕食性天敌的主要类群，个体数量占该类群的 43.23%。其中，以大草蛉 *Chrysopa septmpunctata* 和叶色草蛉 *C. phyllochroma* 捕获个体数量最多，是优势种。从个体数量分析属第二位的是蜘蛛，个体数量占捕食性天敌的 39.7%。其中，T 纹豹蛛 *Pardosa T-insignita* 和拟环纹豹蛛 *Pardosa pseudoannulata* 是这一类群的优势种，个体数量分别占蜘蛛总个体数的 55.38% 和 31.38%。其它蜘蛛个体数量较少。申效诚（1981）分析河南许昌地区烟田节肢动物群落的种类组成与营养关系，比较全面地了解到该地区为害烟草的植食性生物的种类及各种群与烟草生产关系的重要程度、天敌的种类组成与数量比例及对害虫的控制作用程度。共发现烟草害虫 78 种、天敌 68 种（其中 46 种捕食性昆虫，4 种蜘蛛，18 种寄生性昆虫），为在该烟区发挥自然天敌对害虫的控制作用及对这些天敌控制能力的评价提供基础数据，是我国对烟草节肢动物群落研究进行得比较完整的地区之一。华南农业大学在 1993～1995 年，采用定田调查与普查相结合的调查方法，对广东省主要产烟区的南雄县、五华县等地进行了比较全面的调查，根据对所获标本的鉴定，共计查获节肢动物 123 种（类），其中植食性昆虫 58 种、捕食性昆虫 45 种、寄生性天敌 1 种、蜘蛛 19 种。

在烟田节肢动物中，各物种在数量组成上各不相同，其中一些物种个体密度高，在烟草节肢动物群落中所起作用比其它种群显得重要。这些物种就是优势种，如在广东烟田的植食性昆虫类群中，烟蚜 *Myzus persicae* 是其中数量最多、对烟草生产关系最为密切的种群，其次小地老虎 *Agrotis ypsilon*、斜纹夜蛾 *Spodoptera litura*、黄曲条跳甲 *Phyllotret striolata*。捕食性天敌以蜘蛛类中的拟水狼蛛 *Pirata subpiratus*、拟环纹豹蛛 *Pardosa pseudoannulata*、食虫瘤胸蛛 *Odethorax insectices*、草间小黑蛛 *Egrioni-*

dium graminicolum 较为常见。寄生性天敌以烟蚜茧蜂 *Ahidius gifuensis* 为优势种，在烟草生长季节内，易于发现固定在烟草叶片上的、由这种寄生蜂寄生而出现的僵蚜。在上述三个类群中，各类群在种类组成上各不相同，在各类群的个体数量组成上也极不相同，差异明显。如在广东省南雄县烟区对不同类型烟田调查材料所反映的烟草节肢动物群落中植食性昆虫是其中数量最具优势的类群，大约占总体的 88.83%。而以捕食性天敌这一类群个体数量比较少，所占比例低于 5%。对不同类型烟田，节肢动物群落各类群的数量组成与比例差异较为明显。新开坡地由于在生长季节内没有使用杀虫剂控制烟蚜种群，蚜虫种群任其自然发展，在整个生长季节内，种群都维持在较高的密度。由于有较丰富的食物资源，该地的捕食性天敌与寄生性天敌的个体数量都明显高于其它各类烟田。背风留种烟田在生长季节内多次使用杀虫剂控制烟蚜种群(分别于 5 月上旬、中旬与 6 月上旬喷施乙酰甲胺磷 1 000 倍液)，各类群的个体数量都低于其它烟田，差异最大的为植食性昆虫与寄生性天敌两个类群，而捕食性天敌与其它田块差异相对较少，可见捕食性天敌在烟田内是一类比较稳定的天敌类群。其它两块烟田各类群在数量上比较接近。

第二节　烟田节肢动物群落的季节性动态及结构相似性分析

群落结构随时间的延伸及空间的拓展，表现出不同程度的变化与发展，这种变化与发展理所当然地在一定程度上改变了群落的结构与动态方式。这种变化过程随着生境条件的改变，可表现出不同程度的差异。对群落在不同生境条件下形成的在群落结构及动态方式上的这种相似性，常常用群落的相似系数或聚类分析与排序等多元分析方法进行探讨。

一、烟田节肢动物群落季节性动态相似性分析

节肢动物在长期的历史发展过程中，形成与气候年变化过程相适应的一系列的特性。在不同季节各种群的密度与各种群所处的虫态各不相同，表现出明显的年变化规律。这种季节性变化规律与群落的演替绝然不同，在相继几年内，可表现出比较相似的特点。根据在南雄县烟区的调查材料，应用丰富度指数、多样性指数及均匀性指数等指标，探讨烟草节肢动物群落的季节性动态。其中多样性指数选用 Shannon-Wiener 多样性指数及 MacArthur 多样性指数。Shannon-Wiener 多样性指数的数学算式为：

$$H = \sum Pi\ln Pi \quad (i = 1, \cdots, S)$$

式中：Pi——第 i 物种出现的概率(Pi = ni/N，其中 ni 为第 i 种群的个体数 N，为群落中所有种群个体数之和，有 N = ∑ni)；S——群落取样过程中所发现的物种数。当所有种群出现的概率都相等时，该指数取其极大值，极大值为

$$H_{max} = -\ln Pi = -\ln 1/S = liS$$

MacArthur 多样性指数(H′)计算式为：

$$H' = \exp(H)$$

式中：H —— Shannon-Wiener 多样性指数；exp(H)—— H 的指数函数。

均匀性指数选用 Pielou(1967)提出的指数 J 及陶方玲提出的以群落与其环境能量交换及信息量交换为基础的指数 E 及 E′，其计算式如下：

$$J = H/H_{max} = H/\ln S$$

$$E = \exp(H)/\exp(H_{max}) = \exp(H)/S$$

$$E' = [\exp(H)/\exp(H_{max})]^2 = [\exp(H)/S]^2$$

式中：H_{max}—— Shannon-Wiener 多样性指数的极大值($H_{amx} = \ln S$)；H —— Shannon-Wiener 多样性指数；S ——物种数；exp(H)—— H 的自然指数函数。

1. 烟田节肢动物群落各结构指标的季节性动态

节肢动物群落的季节性动态是组成节肢动物群落各种群数量年动态的一种综合反映，由于各种群在长期进化过程中形成的生物学特性，表现出各不相同的动态特点，因此群落季节性动态又不同于单一种群的数量动态。选择物种丰富度、个体密度、Shannon-Wiener 多样性指数及均匀性指数作为指标，分析烟草节肢动物群落的季节性动态。

(1)丰富度动态　丰富度指节肢动物群落组成的种类数，常以取样所发现的物种数来表达。根据田间系统调查数据，各类型烟田节肢动物群落丰富度动态见图 4-1。可见，四类烟田中，农民烟田节肢动物群落丰富度取值较高，而经常使用农药的留种地与农民坡地丰富度取值较低。新开辟坡地物种丰富度取值也高于其它烟地。在烟草的不同生育期，物种丰富度差异不明显，但也有随烟草生长而上升的趋势。这种趋势为杀虫剂的施用所干扰。同时可见，杀虫剂的施用对丰富度影响明显，每次用药后丰富度都明显下降。

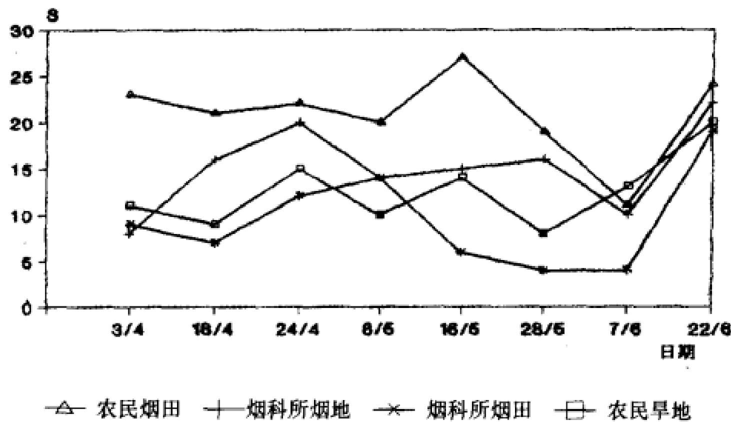


图 4-1　烟地节肢动物群落丰富度动态

(2)个体密度的动态　个体密度包括了植食性昆虫、捕食性天敌与寄生性天敌各种群的个体数量之和。从图 4-2 可见，在烟草生长前期各田块之间个体数量差异较小，在生长后期各田块则差异十分明显。新开坡地由于没有施用杀虫剂，烟蚜种群数量明显上升，在烟草打顶期达到最高值，打顶后数量有所下降，但仍远远高于其它烟田。其次以农民烟田个体数量较多，随着烟草的生长，个体数量基本保持比较稳定的水平。其它两块烟田节肢动物群落个体数量，从 4 月下旬开始，随烟草生长而下降，在 6 月上、中旬达到最低值。留种地数量最少，这一烟田使用杀虫次数最多，烟蚜种群密度最低，因而其它类群的种群密度也处于较低水平。

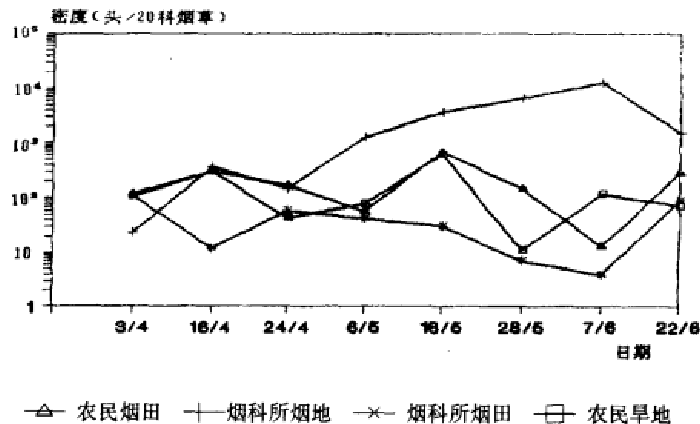


图 4-2　烟地节肢动物群落个体数动态

(3)多样性动态　描述节肢动物群落结构多样性的多样性指数,由取样所获物种数及各物种个体密度两方面数据计算得到,结果见图 4-3。由图中各烟田节肢动物群落多样性指数动态可见,各烟田多样性指数动态趋势基本一致,只是数值不同。在烟草的不同生长期,呈现明显的波动。新坡地多样性指数取值从 5 月份开始,随烟草生长而下降。这可以反映烟蚜种群数量明显上升对多样性指数取值的影响。相比较而言,4 月份各田块的多样性指数比较接近。由于管理水平与方式的不同,各田块的多样性指数取值差异也十分明显。杀虫剂的施用有利于提高多样性指数的取值。

(4)均匀性动态　图 4-4 列出不同烟田节肢动物均匀性动态。取值以留种烟地较大。随着烟草的生长,各烟田均匀性取值上升,在烟草生长后期一直保持在较高的数值。多次使用杀虫剂后,由于控制蚜虫种群,虽然导致取样捕获物种数下降,但因各种群密度比较一致,反而使均匀性指数取值上升。新坡地数值较低,在烟草生长初期,取值较高,而在 5~6 月份,随烟草生长,数值下降。这也说明随烟蚜种群密度上升,烟地节肢动物群落均匀性指数明显下降。其它烟田均匀性指数取值出现明显的波动,在使用杀虫剂后数值上升,但随着烟蚜种群密度上升,均匀性指数取值下降。

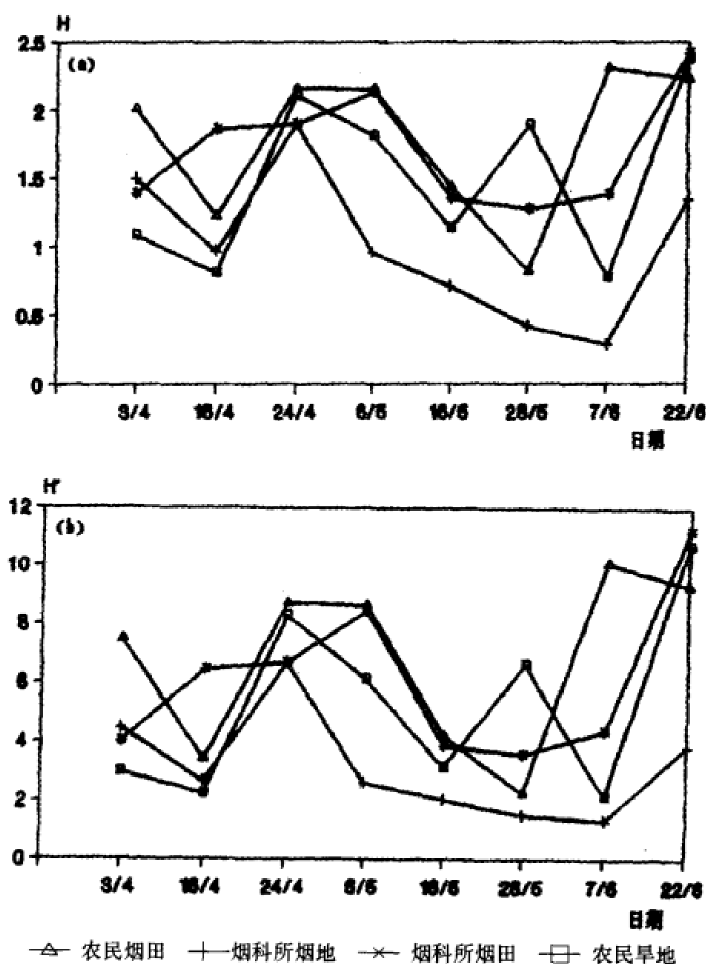


图 4-3　烟地节肢动物群落多样性动态

a. Shannon-Wiener 多样性指数;b. MacArthur 多样性指数

2. 烟田节肢动物群落季节性动态相似性分析

群落相似性分析是群落研究的重要内容之一,是根据群落结构与动态的数据,讨论群落在研究与动态等方面的相似(相异)性问题。根据上述所列的节肢动物群落各种指标的季节性动态材料,应用聚类分析法讨论各烟田节肢动物群落季节性动态的相似性问题。聚类分析作为一种多元分析法,在群落相似(相异)性分析中广为应用。本文选择其中的组平均聚类分析法作为分析方法,以烟田节肢动物群落在烟草不同生育期的多样性指数、均匀性指数等指标的数值作为原始数据。分析过程如下:

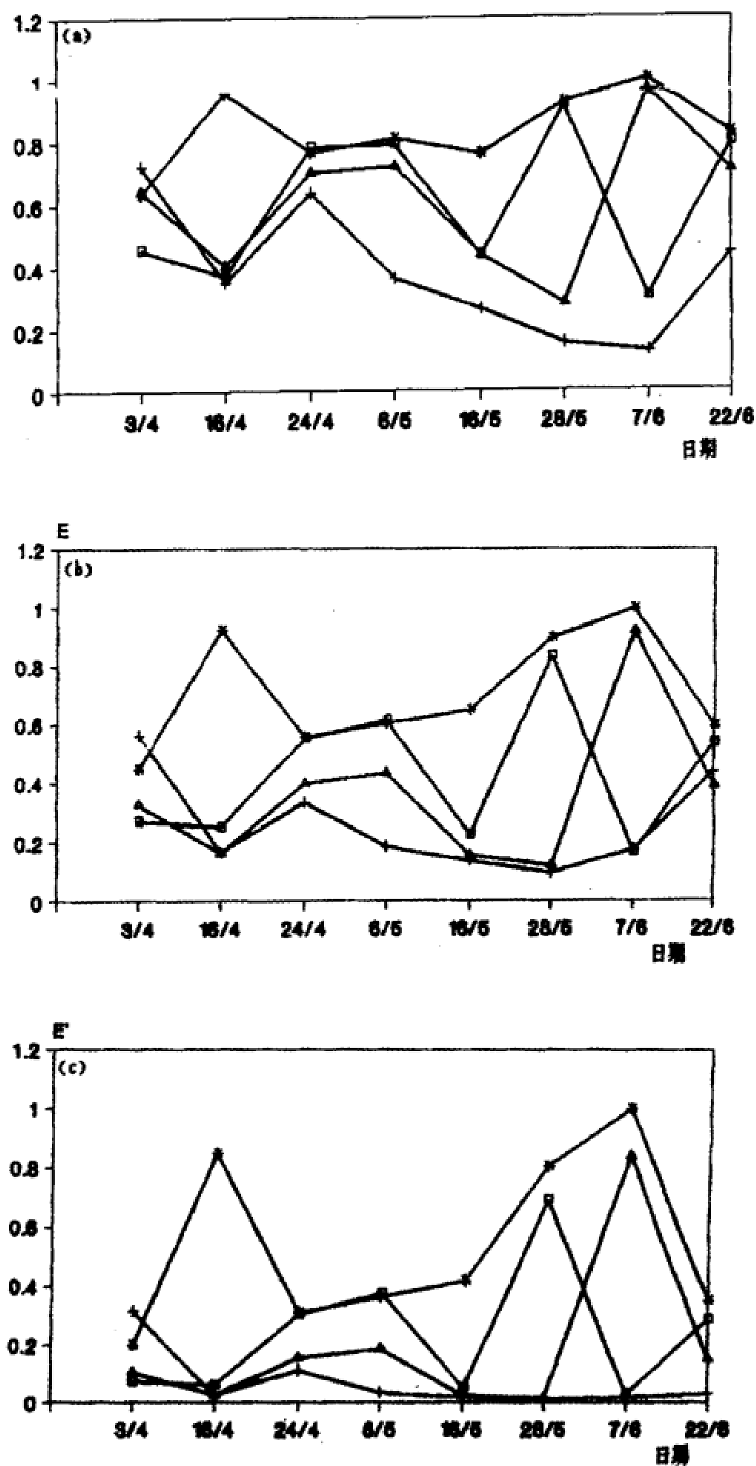


图 4-4　烟地节肢动物群落均匀性动态

a. Pielou 均匀性指数；b.，c. 以能量交换为基础的均匀性指数 E，E′

(1)距离矩阵的计算　选择欧氏距离作为计算群落间距离值，其算式为：

$$d(i,j)=\left[\sum(X_{ik}-X_{jk})^2\right]^{1/2}$$

式中：d(i,j)——群落 i,j 之间的欧氏距离；X_{ik}，X_{jk}——分别为 i,j 群落第 k 种指标的取值。代入相应指标值，即可计算 i,j 群落间的距离。所有群落间的距离构成距离矩阵(***X***)。***X*** 是一个对角线元素为 0 的三角对称矩阵。

对于这一原始距离矩阵，分析其中各元素，以距离最小的两群落首先聚合成一类，然后计算没有聚类群落与这一类群的新距离，计算式为：

$$d[i,(m+n)] = n/(m+n)d(i,n) + m/(n+m)d(i,m)$$

式中：$d[i,(m+n)]$——类群 i 与类群$(m+n)$的距离；$d(i,n)$，$d(i,m)$——类落 i 与类群 n，m 间的距离；m，n ——类群 m，n 中所包括的群落数。经计算有新的距离矩阵 X'。重复上述过程直到所有群落聚合成一类。

二、不同烟区种类组成相似性分析

自生物群落概念提出以来，群落的种类组成一直是群落研究的重要内容之一。属于同一类型的群落，由于生境条件的差异、人为管理措施的不同（对于农业生态系统或人工干预较多的林业生态系统）或历史发展进程的差异，都有可能在物种组成与结构动态等方面表现出具有明显差异的特征。

不同烟草种植区在管理水平、发展历史及生境条件等方面都有差异，这种差异达到什么程度选用物种组成相似系数来表述。根据河南许昌烟区（申效诚，1981；祝长青，1983a，b，1984）、贵州中部烟区（武荣宜等，1981）、福建烟区（张章华等，1988）及陶方玲于 1993～1995 年在广东省南雄县等地对烟田节肢动物群落的调查材料，对不同生境条件下、不同管理水平与历史发展进程的烟田节肢动物群落的物种组成作相似性分析。选用 *Jaccord* 相似系数作为指标，其数学表达式为：

$$S_c = \frac{a}{a+b+c}$$

式中：S_c——相似系数；a、b、c ——分别为参与分析的两群落间共有的物种数与独有的物种数。

对比上述四类烟区，烟田节肢动物群落的物种组成，得到表 4-1 所示的各烟区在物种组成方面的基本情况。由表中所列的 a、b、c 数值，代入相似系数计算式，经计算得到不同烟区烟田节肢动物群落之间的相似性。可见，福建与河南烟区烟田节肢动物群落在种类组成方面的相似系数取最高值，为 0.265。以广东烟区与其它烟区在物种组成间的相互关系为例，广东、福建两烟区的种类组成相似系数为最大值，等于 0.2011；广东与贵州烟区差异最大，相似系数为 0.1093；而与河南烟区的相似系数为 0.1341，居其中。在所有调查材料中，以河南烟区与贵州烟区差异最大，相似系数取最小值，为 0.1014。由于种植制度、生态环境及种植历史等方面的差异，各地烟田节肢动物群落在种类组成方面的相似程度比较低。

表 4-1 不同生境条件下烟田节肢动物群落物种组成概况

群　落	a	b	c	相似系数
广东、福建	38	85	66	0.2011
广东、贵州	20	106	57	0.1093
广东、河南	33	103	113	0.1341
福建、贵州	25	79	42	0.1712
福建、河南	53	54	93	0.2650
河南、贵州	21	130	56	0.1014

第三节　烟田节肢动物群落的营养结构

在以烟草为中心形成的生物群落中，绿色植物除烟草外，还有一些与之协调的田间杂草，以禾本科占优势地位。因此，烟田节肢动物群落的物质流动与能量传递以包括烟草及其杂草的绿色植物作为起点，经植食性昆虫与其它动物的取食，部分能量耗散于周围的环境之中，部分则同化成为这些生物的组织及维持其生物活动的能量。捕食性与寄生性天敌的作用，使物质与能量进一步耗散、传递、流动与循环。不同条件下形成的生物群落，由于历史发展过程的差异、人为管理水平的高低、生境条件的差异，物质循环与能量流动方式也有各种各样的差异。申效诚（1981）对烟田节肢动物群落由物质传递与能量而联系在一起的营养结构进行研究，由此绘制出河南许昌地区烟田节肢动物群落的食物网。参照这一营养结构，广东烟区以烟草为中心形成的烟田节肢动物食物网结构如图 4-5 所示。

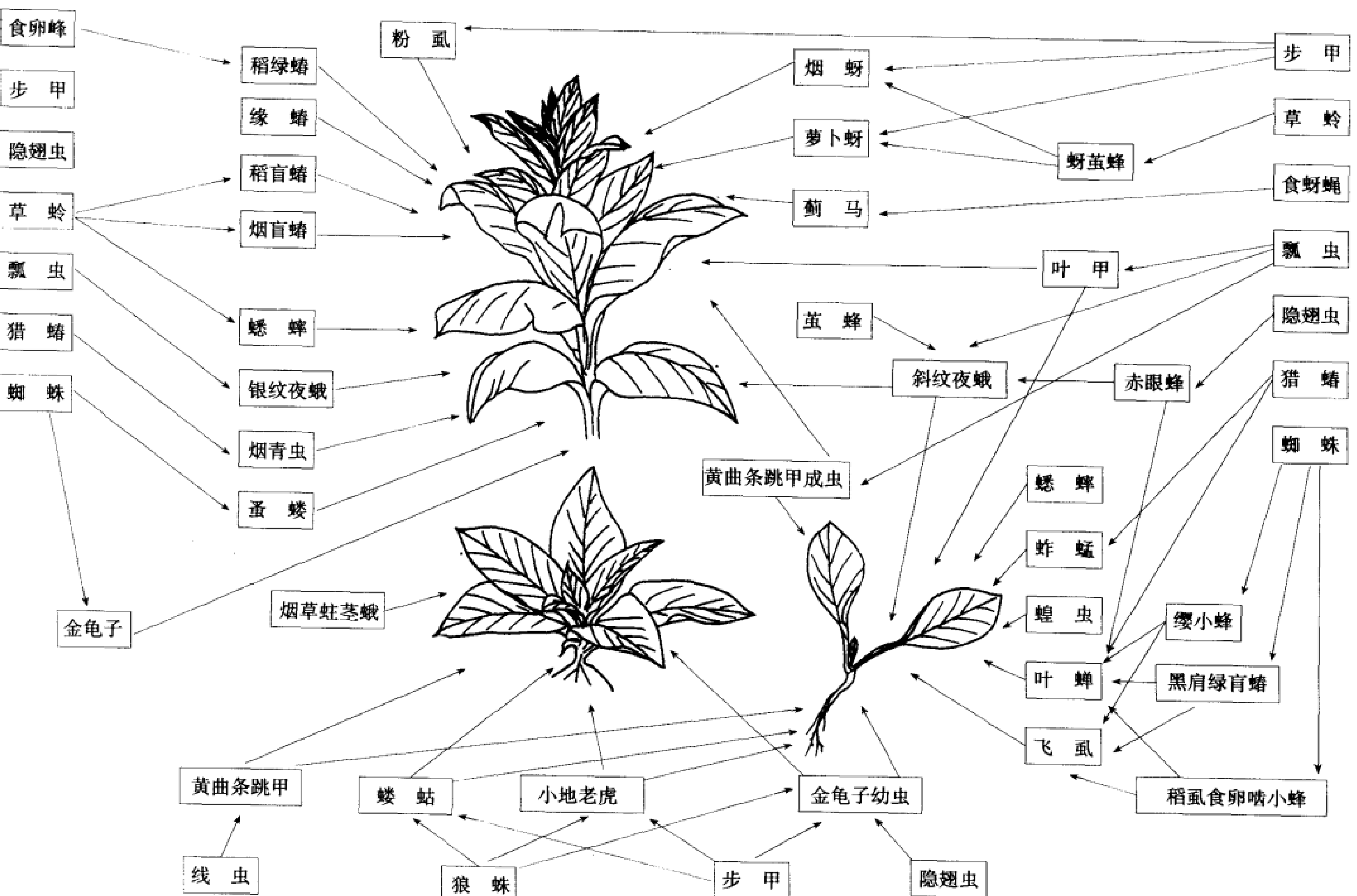


图 4-5 广东烟田节肢动物群落的食物网结构

第四节　烟田节肢动物群落结构与其它作物上节肢动物群落的相关性

烟田节肢动物群落的边界是开放的,无论在什么时候其都与其它作物上形成的节肢动物群落,甚至是自然生态系统的生物群落存在这样那样的交换。烟草主要害虫烟蚜种群的年发育历程进一步说明了这一点。在我国北方烟区(淮河流域以北),烟蚜全周期和不全周期混合发生,以卵在原生寄主(主要为桃树)上和孤雌生殖蚜在十字花科蔬菜上越冬,每年在烟草及油菜等十字花科蔬菜上转迁为害。在南方烟区,烟蚜终年以孤雌胎生的方式繁殖,并分化出有翅蚜在不同寄主植物上转迁。冬季,烟蚜在十字花科蔬菜等寄主植物上生活,烟草移栽后,有翅蚜从虫源地迁飞到烟田,成为烟草苗床和大田的主要蚜源(赵万源,1981;陈家骅等,1990;谢贤元,1992)。除主要害虫的这种转迁习性外,许多捕食性、寄生性天敌也同样可在不同寄主作物之间迁移。因此,尽管寄主植物不同,其中植食性昆虫、捕食性及寄生性天敌存在许多相同的种类,如斜纹夜蛾、黄曲条跳甲、烟蚜是烟草的害虫,同时也是南方地区蔬菜生产的重要害虫。以此为食的捕食性天敌,如青翅蚁形隐翅虫、异色瓢虫、隐斑瓢虫、拟水狼蛛、拟环纹豹蛛等在菜地与烟田中同样存在。因此,探讨在这两类作物基础上形成的生物群落间的共同点与差异性,对于了解烟蚜种群的迁移习性、估计春季菜地烟蚜种群的迁出量与烟田的迁入量及天敌在两类作物生态系统间的迁移与扩散等都有一定的意义。

广东烟区大多数烟田属于烟稻轮作的种植模式,一般在上半年种植烟草,下半年种植水稻。在同一生境区内,往往烟草、菜地与稻田同时存在,非常有利于不同种群在这三类作物上的迁移与扩散。在烟田节肢动物群落的调查研究中,根据种类的组成,对比稻田节肢动物群的种群组成,可以发现,其中许多种群是一致的,特别捕食性天敌中的蜘蛛这一类群,几乎所有种类都能在这二类农作物生态系统中发现。因此,对这二类作物上节肢动物群落作比较分析是有价值的。根据陶方玲于1985~1986年在广东省阳江市对不同生境区稻田节肢动物群调查及1992~1993年对深圳市宝安县公明镇菜地节肢动物群落调查所获材料,比较不同类型群落在物种组成方面的特点,表4-2列出烟田、菜地、稻田节肢动物群落中物种组成方面的相关性数据。可见,在这三类作物上形成的节肢动物群落,从物种组成方面可以看到稻田群落中物种数多,而以深圳市菜地中生存的物种数较少。以此为基础,分析各作物上节肢动物群落间的相似(相异)性,可见烟草与菜地节肢动物群落的共有物种数为47种,由此计算得到的相似系数为0.2554,与稻田节肢动物群落共有的物种数为37种,相似系数为0.1498;三种作物上共有的物种数为32种。这些数值均高于与生境条件差异较远的河南、贵州等地烟田节肢动物群落的相似系数取值。烟草与菜地节肢动物群落在种类组成方面的相似系数大于广东烟区与福建烟区的取值,而与水稻的相似系数则小于与福建烟区的相似系数值。这可能与稻田节肢动物材料来源(广东省阳江市)在生境条件方面差异比较明显及调查时间较早有关。由此也说明,同一生境条件及相似条件下的节肢动物群落,由于他们相互之间存在的种群扩散与迁移作用,甚至在群落结构上比不同生境区同一作物为基础形成的节肢动物群落更为相似。

表4-2　广东不同作物上群落种类组成特点

作物	已鉴定物种数	各作物上特有种数	烟草与蔬菜共有种	烟草与水稻共有种	三类作物共有种数
烟草	123	69	47	37	32
菜地	108	41			
水稻	161	89			

第五章　烟草害虫危害损失和害虫防治指标

害虫综合治理的基本原则之一是将害虫数量控制在不造成经济损失的水平，故测定虫害损失率、制订害虫防治指标是开展烟草害虫综合治理的一项必不可少的基础工作，是虫害预报和防治决策的重要依据。

第一节　经济阈值的基本概念

经济损失水平(Economic Injury Level，简称EIL)和经济阈值(Economic Threshold，简称ET)是两个彼此紧密联系而又互有不同的概念，最初是由Stern(1959)提出的。所谓经济损失水平是害虫造成等于防治费用的损失水平，可用虫口密度来表示，称之为经济损失密度或经济受害允许密度，也可用产值来衡量，则称之为经济损失界限或经济受害允许界限(水平)，也可称之为营利界限(Stone *et al*.，1972)。例如，李赓鲁等(1991)研究，烤烟品种G28单株烟蚜95头可造成的产值损失率为0.88%，按每公顷产值6 000元计算，该产值损失率等于一次防治费用，则单株95头称为G28的经济受害允许密度，产值损失率0.88%称之为经济受害允许水平。

所谓"经济阈值"是"为防止害虫数量达到经济损失水平而进行防治时的虫口数量"，故经济阈值略低于经济损失水平。如果我们再分析可得知，应用击倒快、效果好的农药治虫，常可使害虫立即完全停止为害，这时，ET便等于EIL；若使用生物性农药等作用迟缓的杀虫剂，必然要求ET小于EIL；如果考虑到自然抑制因子如天敌等对害虫的抑制作用，ET也可能大于EIL。由于通过防治挽回的损失大于或等于防治成本，只能说明其经济可行性，不能说明其最优性。究竟采用何种防治强度将害虫种群控制在何种密度才可获得最大经济效益，是防治决策要考虑的另一重要方面。Headley(1972)根据Hillebrandt(1960)将边际分析原理在昆虫中的应用，定义经济阈值为"使产品价值增量等于控制代价增量的种群密度"，此时产品价值增量称为"边际收益"(marginal value product)，控制代价增量称为"边际成本或边际费用"(marginal input cost)。如果投入达到某一水平时，其边际收益不能抵销其边际成本，就会出现增产不增收的现象。现设每公顷烟田防治费用为人民币75元时，烟叶产值为每公顷人民币7 500元，在防治费用增加的情况下，烟叶产值亦随之增加，如表5-1所示。

表5-1　烟草单位面积上不同施药水平的收益

防治费用(元/公顷)[C]	防治费用的增量(元/公顷)	烟叶产值(元/公顷)[B]	产值的增量(元/公顷)	赢利(元/公顷)	B-C
75.0	—	7 500	—	—	7 425
82.5	7.5	8 400	900	892.5	8 317.5
90.0	7.5	8 850	450	442.5	8 760
97.5	7.5	9 075	225	217.5	8 977.5
105.0	7.5	9 187.5	112.5	105	9 097.5

续表

防治费用(元/公顷)[C]	防治费用的增量(元/公顷)	烟叶产值(元/公顷)[B]	产值的增量(元/公顷)	赢利(元/公顷)	B－C
112.5	7.5	9 244.5	57	49.5	9 132
120.0	7.5	9 273	28.5	21	9 153
127.5	7.5	9 287.3	14.25	6.75	9 159.75
135	7.5	9 293.3	6	－1.5	9 158.25
142.5	7.5	9 298.5	5.25	－2.25	9 156

表中数字为假设资料。

从上表可知　根据 Headley 的定义，在防治费用每公顷为 127.5～135 元时，其产值的增量与防治费用的增量相等，约均各为 7.5 元，此时 B-C 值也最高，在每公顷 9 158.25～9 159.75 元之间。这种防治收益下的种群密度称为经济阈值。

第二节　烟草害虫的基本特点

根据近年来福建、湖北、湖南等省的调查，我国的烟草主要害虫在百种以上，按其为害特点可分 6 类：

1. 叶面积消耗者：如烟青虫、棉铃虫、斜纹夜蛾、烟草潜叶蛾、甘蓝夜蛾、短额负蝗、多种金龟子(成虫)、多种软体动物等。它们取食叶组织，减少植株光合作用面积，斜纹夜蛾甚至啃食茎皮。

2. 断茎与蛀茎者：大地老虎、小地老虎、黄地老虎等可将移栽至团棵期的烟株茎基咬断，多种叩头虫也可蛀食团棵期的烟苗基部嫩茎，使叶片发黄枯萎，甚至死苗；烟蛀茎蛾在烟草主茎髓部蛀食，使烟株矮小，甚至枯死；烟青虫也可蛀人嫩茎，引起顶部风折、枯萎。

3. 吸汁者：如烟蚜、稻绿蝽、斑须蝽、小绿叶蝉、大青叶蝉、绿盲蝽、中黑盲蝽、烟盲蝽、烟粉虱、烟蓟马等。它们吸食烟株体内的营养成分及水分，并注入有毒唾液，使烟株生理失调、生长不良、品质下降。

4. 食根者：如黑绒金龟子、中华弧丽金龟等多种金龟子幼虫、东方蝼蛄、多种叩头虫幼虫，根结线虫类等。它们生活在土中，取食烟根，使植株生长不良，严重时可使烟株死亡。

5. 为害花果者：如棉铃虫、粟缘蝽的成、若虫聚集在烟株的蕾、花和果上，吸食汁液，严重影响留种田种子的质量和产量。稻绿蝽等蝽科害虫也追随开花植物，在繁殖器官上为害；棉铃虫、烟青虫蛀烟果，使其成为空壳。

6. 植物病害传播者：害虫在植物上造成的伤口有利于多种植物病原的侵入。如烟蚜传播黄瓜花叶病病毒(CMV)、烟草脉带病病毒(PVY)、烟草蚀纹病病毒(FEV)烟草脉嵌纹病病毒(TVBMV)；蓟马传播烟草斑萎病(TSWV)和烟草环斑病病毒(TQSV)；粉虱类传播烟草卷叶病病毒(TLCV)；线虫类可造成烟草的根癌病，同时传播烟脆裂病病毒(TRV)，烟草环斑病病毒(TRSV)往往比烟蚜等。上述害虫本身吸食植株营养物所造成的损失更大。

此外，烟叶及其制品在贮藏期间虫害损失严重，主要害虫有烟草甲、烟草粉螟及大谷盗等。

取食烟草的昆虫，归纳其发生特点有：一是种类多，但常发性的重要害虫只有地老虎、烟蚜、烟青虫、斜纹夜蛾等若干种，是测定为害损失率及制定防治指标的重点对象。二是食性杂，除烟草蛀茎蛾等极少数例外，一般取食多种植物，辗转为害。例如，南方油菜套烟的地区，地老虎喜取食油菜落籽苗，故在单位面积上同样幼虫数的情况下，油菜套烟田的烟株断苗率可低于非套栽田；又如稻绿蝽喜追随开花植物，在作物相复杂的条件下，迁移频繁，在烟草上活动取食的时间会比单一种植烟草作物的地区短些，从而同样虫量造成的损失不同。三是烟草生长全期都可遭受昆虫取食，有的害虫如烟蚜从苗期到大田期

烟草收获时，都可发生为害。

从对农作物的产量或产值的影响看，昆虫取食的后果可能有4种不同情况。一是其取食和(或)活动造成"为害"(injury)，导致"损失"(damege)。这种损失即寄主实用部分的产量、品质和外观等的可测损失(Pedigo,1986)，如进行防治，挽回的损失可超过防治成本，即得大于失。二是通过防治挽回的损失低于防治成本，即得不偿失，这通常是在虫量不多，造成的损失小到不足以防治的情况下出现的。三是取食后不引起损失，例如在美国北卡罗来纳州，烟草跳甲 *Epitrix hirtipennis* 在烟草生长前期有时集中为害烟株下部叶片，由于最初一二片叶子在烟株长高时总是要掉落的，故底叶受害不造成损失(Flint & van den Bosch,1981)。四是取食后产量甚至品质反而有所增加，例如棉花第一批幼蕾被棉铃虫吃毁，不但不减产，反而有所增产，对纤维长度等品质也无影响。自20世纪30年代以来，先后经前苏联、美国及我国研究，均证明如此。

我们如以一定时间(如一年或一季)和一定地域内的种群平均虫口密度叫做种群数量的"平衡状态"，则依其与经济阈值，经济损失水平之间的密度差异的大小，可将害虫分为三类：一是次要害虫。即一定地域内常年种群密度极低，如咬食烟草叶片的粉纹夜蛾、吸取烟株汁液的二星蝽 *Stollia guttiger* 等，长期以来种群密度达不到EIL和ET以上，对烟草无经济损害，主要原因是由于天敌等的抑制作用。二是偶发性害虫，如黑绒金龟子 *Serica orientalis*，据湖南省的情况，在适合的条件下可对烟草造成经济损害，但灾害的频次极少，但与次要害虫相比，其平均虫口数有较长时间邻近于ET及EIL。三是常发性害虫，即前述的烟蚜、烟青虫等，在较长时期内，平均虫口密度往往维持在较高水平，只要外界生态条件稍微变好，就会产生灾情，往往需要防治数次才能将其控制在EIL以下，故其种群平衡状态更邻近ET及EIL。

第三节　烟草生产的特点

与虫害损失有关的烟草生产特点有：

一、烟草是收获叶片的作物

除非留种，烟草栽培是以收获叶片为目的。害虫对烟草叶片的为害，如烟青虫咬食、烟蚜在叶片上吸汁等都是对收获部分的直接为害。虫食叶形成缺损，失去完整性，烟梗比率相对增多，成丝率降低，木质气味加重，香气减弱；烟蚜吸汁及传毒，可使叶片完全失去烘烤价值；雪茄烟外包叶，系以叶片平半分供用，重量损失不作评价标准，如因虫孔不适作外包叶用，即使重量损失不大，也至少失去1/2的经济价值(Caballero,1988)。同样的虫量，直接为害比间接为害的损失要大。例如，可以预料，在每株烟青虫幼虫数相同的情况下，其产值损失率在收获烟叶的植株比收获种子的植株要大，因为后者是通过为害时叶片减少光合作用而间接影响产品(种子)产量的，属于间接为害，有较大的补偿可能。粘虫为害稻叶对稻谷产量的影响就比直接咬食稻穗对产量的影响要轻得多。

二、烟草是属于嗜好类的特殊作物

为满足吸烟者对香气的要求和减少对身体健康的不良影响，烟草产品的质量要求比其它许多作物更显突出。"优质适产"是烟草栽培的基本目标，优质是第一位的。虫害引起烟叶外观品质和内在品质的变化，而内在化学成分的变化，又是品质下降的主要原因。烟叶虫食孔缘的化学成分与未被害叶片的比较如表5-2(转录自于华堂、李亚龙编著《烟叶分级标准教材》1988)。至于烟蚜对烟叶化学成分的影响更大，商胜华(1996)关于中三、上二两级烟叶在不同单株蚜量下的化学成分如表5-3。化学成分的变化，导致烟叶质量下降，使烘烤后叶片质地粗糙，缺乏光泽，不易吸湿，容易破碎，制成卷烟后吸味不佳，

气味不良，燃烧性差。蚜害严重的叶片，完全失去烘烤价值。故烟草虫害损失不能只由产量损失来判断，必须从综合产品质量及产量两方面来判断。

表 5-2 田间烟草叶片虫蛀洞缘与未蛀叶化学成分的比较

	总糖 (%)	总碳水化合物 (%)	总氮 (%)	不溶性氮 (%)	烟碱 (%)	其它挥发碱 (%)	施木克值
虫孔缘	13.56	21.43	1.63	0.86	1.02	0.110	1.55
CK	15.61	21.56	1.50	0.78	1.10	0.044	1.91

表 5-3 在不同蚜量情况下，烟叶化学成分的变化

单株蚜量	烟碱 (%)		总氮 (%)		蛋白质 (%)		总糖 (%)		还原糖 (%)		钾 (%)	
(头)	中三	上二	中三	上二	中三	上二	中三	上二	中三	上二	中三	上二
0	2.03	3.06	1.85	2.62	6.31	7.63	27.66	24.26	25.48	22.64	1.70	1.36
108	2.00	2.91	1.92	2.69	6.38	7.69	23.03	24.06	22.77	20.88	1.82	1.42
306.3	1.93	2.99	1.95	2.68	6.75	7.81	26.37	24.22	25.03	21.79	1.95	1.38
410.9	1.89	2.92	1.98	2.84	9.06	8.06	25.96	23.72	24.11	22.16	1.63	1.37
704.7	1.84	2.72	2.07	2.94	10.81	8.00	24.59	22.67	22.70	19.73	1.72	1.35

三、烟草是稀植作物

我国20世纪六七十年代，片面强调高产，其主要得力措施是增加栽植密度，每公顷在30 000株以上，结果群体过大，导致烟叶品质下降。国外此时先后采用近似的限制单位面积产量的措施，作为解决烟草产量与质量矛盾的途径，收效显著。现在我国烟草行业提出了一整套规范化栽培技术，作为优质适产的主要措施之一，要求单位面积上的株数和每株所留叶片数相对固定，而且每片叶的重量及完整度要求也高。例如我国南方烟区，烤烟密度以每公顷18 000株为宜，单株留叶数以18～22片为宜；云南烟科所研究，烤烟腰叶平均单叶重6g(干重)以上的品质好，5g以下的差。因此，不能让烟株以增多叶数或增重叶片来补偿虫食部分，也不能由邻株增加株高及叶数来补偿本株被害。总之，可以不考虑群体、植株本身或叶片的补偿力，这是和一般作物不同的，测定虫害损失率时应注意。

四、烟草是其收获品一次定型的作物

烟草是有限生长习性的作物，与棉花不同。人们可以利用棉花的无限生长习性，可陆续现蕾、开花、成桃、吐絮、采收。棉花和多种果树，具有自然的生理落花、落果或落叶的习性，少量病虫害常可加速这些作物的自身调节进程，减少养分消耗，并使其及早供应到最后收获部位，从而起增产作用。如前面提及的棉花第一批幼蕾被棉铃虫吃毁后反而有所增产便是实例，即具有超补偿能力。1961年Tammes在研究虫害和产量损失的基础上，首次提出为害量与产量关系的一般反应曲线，经Fenemore(1982)及Pedigo(1986)修订将其分为超补偿段(耐性段)(在棉花上尤为明显)、补偿段、线性段和不敏感段。图中x_1为耐性段：每单位受害无损失，有为害的产量＝无为害的产量，$f(x_1)=a$，a为常数，斜率为0；x_2a为超补偿段：每单位受害产量增加，$f(x_2a)$＝曲线关系，斜率为正值(逐渐减少)；x_2为补偿段：每单位受害逐渐增加损失，$f(x_2)$＝曲线关系，斜率为负值(逐渐减少)；x_3为线性段：每单位受害有最大(恒定)损失，$f(x_3)$＝线性关系，斜率为负值(常数)；x_4不敏感段；每单位受害逐渐减少损失，$f(x_4)$＝曲线关系，斜率为负(逐渐增加)；x_5为恒定损失段：每单位受害不再损失，有为害产量＜没有受害的产量$f(x_5)$＝常数，斜率为0。在直接为害的情况下，这种补偿作用特别是超补偿作用不明显而是常表现为明显的线性关系。

据刘见平等(1993),在烟草旺长期时的调查,烟青虫幼虫数在0.15头/株以下,被害烟株才有一定的补偿作用,叶面积日增长率比无虫对照高5.7%～12.7%;当虫量在0.2头/株以上时,被害烟株生长受到不同程度的抑制,叶面积增长率比对照低5.3%～23.4%。

五、烟草是产品质量有严格分级标准的作物

烟叶质量是卷烟产品质量的基础。近年来,吸烟与健康关系的呼声遍及全球,对烟叶质量提出了新的要求,不仅要看重"色、香、味",而且要重视烟叶的"可用性",即安全性,如焦油与烟碱的含量、农药残留量等。我国已有统一的国家烤烟分级标准,对晾晒烟、白肋烟、香料烟等也有一定的质量要求。严格执行这些标准,可以更好地充分发挥烟草资源的经济效益,便于工业选用,便于商业按质论价收购,兼顾国家与烟农的利益。由于虫害是影响烟叶外观与内在质量的重要因素之一,故判断虫害损失必须以烟叶级别作为一项重要依据。如符平辉(1996)研究,单株蚜量为0、20、60、100、200、300头时,上中等烟的比例亦随之降低,分别为82.62%、80.68%、72.00%、65.33%、49.83%。35.65%;每公顷分别减值(元)为0、166.65、651.15、1 224.3、2 048.4、2 499.15,产值损失率分别为0、4.73%、18.47%、34.72%、58.10%、70.88%。袁锋等(1994)研究,单株蚜量为0、1～200、201～400、401～800、801头以上时,中上等烟比例分别为86.26%、80.28%、75.00%、61.67%、59.57%,以每公顷收入7 500元计的经济损失分别为0、828.3、2 000.1、3 034.05、3 325.5元,产值损失率分别为0、9.86%、23.81%、36.12%、39.59%。由于不同级别烟叶的单价相差甚大,故所致的经济损失率亦相差甚远。

第四节　影响经济阈值的因素

经济阈值主要取决于虫害损失率、产品单价和防治成本。虫害损失率的测定是制订经济阈值最为关键最为主要的工作,而其损失率大小又取决于害虫、作物及环境条件三者的状况及其综合作用。

一、害虫

1. 虫种

害虫的种类不同,为害损失不同。R.L. 梅特卡夫等认为,害虫治理时采用 Turnbull & Chant (1961)提出的直接害虫和间接害虫的概念。凡属直接为害作物产品的害虫,相当少的数量就可造成重大经济损失,其为害程度取决于每单位产品的虫口密度及其分布。根据不同分布型求零频率的方法,可以得出未受害株(叶、果)率,也就可得出受害株(叶、果)率。例如,苹果蠹蛾 *Laspeyresia pomonella* 幼虫在果实上的分布几乎符合随机分布,所以完果率可用 $P_0=e^{-m}$ 计算(m 为害虫平均密度)。但昆虫的田间分布大多为负二项分布,则可用 $P_0=1-e^{-am^b}$ 计算(伊藤加昭,1962)。式中 a 是当取样单位大小固定时,依分布的聚集度而决定的常数 $a<1$ 为聚集分布,$a=1$ 为随机分布,$a>1$ 为均匀公布;b 表示随 m 变化的聚集度常数。这公式如何在烟草应用有待实践。间接害虫不是直接为害产品,而是通过损伤、改变作物生理条件而使产量和质量下降。在此情况下,存在着害虫不断为害、作物不断补偿等复杂过程,是测定为害损失率时应考虑的。间接为害时害虫密度与产量的一般关系,Bullen(1970)提出了如图5-2所示的曲线。在低密度范围几乎没有减产,是由于作物的补偿作用;害虫数量达到一定密度后,损失量不再增加而趋于平缓或达到饱和,从而形成S形曲线。该曲线与 Seinhorst(1965)为表示线虫为害所提出的如下公式:

$$Y=\frac{O_p-P_{\min}}{O_{\max}-O_{\min}}=CZ^p=Z^{p-t}$$

所作的曲线很相似。Y为产量比,$O_{\max}$、$O_{\min}$分别为最高及最低产量。O_P 为线虫密度为 P 时的产量,t

为出现受害的线虫最底密度，Z 为常数。图 5-2 的 C 是比较特殊的，较轻的虫害不但不致减产，反而因能控制徒长等作用而使作物略有增产。

2. 年龄结构

昆虫幼虫的食叶量随虫龄的增大而增长，如美洲烟青虫 *Helicoverpa virescens* 二至六龄各龄的食叶量依次为 1.08、1.9、5.68、23.11、123.39cm^2(P. E. Boldt, 1975)，而烟青虫 *Helicoverpa assulta* 一至五龄食叶量依次为 0.09、0.46、2.25、14.55、69.45cm^2，四至五龄的食叶量占全生食叶量的 90% 以上。据陈永年分析(1988)，27 种不同昆虫的食叶量随虫龄增长的规律，可分为二个类型：一为直线关系式 $\lg y = a + bx$，一为指数曲线式 $\lg y = a e^{bx}$，式中 x 为虫龄，y 为食叶面积(cm^2)或捕食量(头)。前者为中华草蛉捕食蚜虫头数为 $\lg y = 1.1024 + 0.3944x$，稻纵卷叶螟为 $\lg y = -1.4654 + 0.53454x$；后者如苜蓿绿夜蛾取食大豆叶量为 $\lg y = 0.213e^{-0.38x}$。Douglas M. 等(1982)通过在田间烟株上分龄接虫的办法，研究了美洲烟青虫及美洲棉铃虫各龄造成的叶面积损失，其叶面积损失的表示方法分为两种：一种是实际叶面积损失，即 $LLa = 100\left(1 - \frac{Ad}{Ap}\right)$，式中 Ad 是被害叶的尚存面积，Ap 是叶长等于被害叶长的未害叶的面积，其测定式为 $Ap = 42.59 - 5.4L + 0.39L^2$($L$ 为叶长)。求 LLa 的公式也可测定对叶损失的补偿，因为如果得出的 LLa 为负值，即表示被害叶的补偿值。另一种称之为可察叶面积损失，即虫食面积与未被食面积之比，其式为 $Dob = \left(\frac{Ac}{Ad + Ac}\right) \times 100$，式中 Ac 为害虫食去的面积，Ad 为留存的即未被食去的面积。据研究，两种叶损失值与虫龄均呈显著相关。其 Dob 及 LLa，在美洲烟青虫分别为 $\hat{Y} = -0.681 + 0.507x$ 及 $\hat{Y} = 0.769 + 0.293x$ 在美洲棉铃虫分别为 $\hat{Y} = 0.127 + 0.274x$ 及 $\hat{Y} = -0.778 - 0.525x + 0.216x^3$。除末式为曲线式外，余均为直线式。就 LLa 言，美洲烟青虫 1+2 龄至末龄(5 龄)分别占总损失的 0、0.18%、33.16% 及 66.56%，即几乎 100% 的损失由四至五龄所致，其中 5 龄占 2/3 左右；而美洲棉铃虫则分别占 0、0、8.12%、91.88%，即 100% 由四至五龄所致。故在同样虫量，以低龄为主组成的群体与以高龄为主组成的群体所造成的损失有明显不同。

3. 空间分布

在单位面积上虫量相同的情况下，损失率随害虫空间分布的不同而不同。Douglas (1986)以不同数量的天蛾(包括烟草天蛾 *Manduca sexta* 及番茄天蛾 *M. quinquemaculata*)接虫于品种为“Md. 872”的烤烟上，结果得出，聚集分布比均匀分布造成的产量损失要大得多。例如，在移栽后 37 天接虫，每株接 1 头，接虫株率 100%，产量损失为 2%；每株接 5 头，接虫株率 20%，产量损失为 8%。在更晚的生育期，这种现象更为明显。例如在还苗期，EIL 值是 30% 有虫株率，每株 1 头天蛾，即百株 30 头，或 1% 有虫株率，每株 7 头(即百株 7 头)，而到打顶以后(移栽后 65 天)，EIL 值变为 13% 的植株每株 5 头(即百株 65 头)，可能是因为接虫早，有更多时间补偿之故，分布均匀损失轻，如前已述及，因各有虫株承受的虫害压力比虫量聚集株要轻，有可能发挥补偿作用。

4. 虫口密度

不言而喻，随单位样方上虫量的增多，损失率增加，但虫量增到一定水平，损失率的上升速度减缓，最后处于平稳状态。Johnson(1975)试验，烤烟品种 NC2326 每小区(30 株)接美洲烟青虫 2、3、6、15、30 头(均为每接虫株各 1 虫)，其平均产量损失分别为 42.57、109.75、222.89、276.64、431.70kg/hm^2，平均每虫造成的产量损失分别为 36、60、63、31、10g。故最大产量损失为每小区接虫 15 头。而每小区接虫 30 头的 100% 接虫株率区，产量却较多，且单价较高。两年试验结果均如此。据 Douglas(1986)的试验，品种“Md 872”产量损失与每株天蛾幼虫头数的关系大体符合 S 形曲线，该品种每株有叶面积为 25 000～30 000cm^2，每头天蛾全生食叶面积 1 290cm^2，烟株在现蕾及打顶后，虽其叶面积足以维持每株 19 头以上天蛾的存活，但实际上由于天蛾在较高密度下要扩散(McFadden, 1968)及密度依赖死亡，结果表现每株 7 头虫的产量损失为稳定状态的产量损失。

5. 为害方式

据贺仲麟等研究,斑须蝽成、若虫对烟株不同部位的取食偏嗜性不同,多取食烟株上部嫩茎、嫩叶叶脉、花、嫩果。斑须蝽的产卵前期、每雌产卵量、若虫存活率,以花果为食者,分别为 11.4 天、116.6 粒、21.6%,而以茎、叶为食者,则分别为 23.6 天、5.6 粒、6.4%,二者差异显著。稻绿蝽也有类似趋势。可以说,这类昆虫只有取食植物花、果生殖器官,成虫才能正常产卵,否则几乎不产卵或产卵很少。成虫因在性成熟时需补充大量营养物质,故产卵前危害特别严重。可以预料,虽有同样虫口基数,但如遇植株生育期、天气状况等的不同,使其取食部位不同,则对作物造成的损失会不同。事实上,只有烟草生长中后期发生的蝽象群体,才给烟草造成危害。

蚜传病毒往往造成作物严重损失,由于蚜虫获毒快,病毒在蚜体内的循回期短,带毒蚜刺食寄主植物时传毒快,为时极短,加以蚜虫取食时有到处试刺的习性,即使施用击倒力强、杀蚜作用迅速的农药,也不能有效地防止蚜传烟草花叶病病毒(CMV)在烟草上的发生与传播,这已为国内外的试验所反复证实(North Carolina Agric. Extension Service,1978;李厥鲁,1991)。故在 CMV 流行地区,就不能按一般的 EIl 与 ET 进行防治。Poston 等(1983)提出,这种情况属于非阈值性,如小麦黄矮病,麦二叉蚜一苗一虫时,有 80%植株传病,二虫以上时 100%传病,为防治该病,只能要求植株上无虫。在烟草田,采用银灰色膜避蚜,才是有效的措施,可以真正起到治蚜防病的作用。

二、烟草

1. 品种

虫害损失率大小与烟草品种关系密切,不同品种的抗虫性和(或)耐害性有明显不同,故可耐受的害虫数量也有所不同。例如,如本书“烟蚜”一节所述,G80、红花大金元、K326、G28 四个品种,其烟蚜取食量及周限增长率依次递减。后者分别为每日增加 1.28、1.26、1.21 及 1.19 倍,所测得的 ET 值分别为 9、20、90.6 及 100 头/株。Shah *et al*.(1985)报告,叶绿素、多元酚、抗坏血酸、固醇、游离脂肪酸、磷脂、亮氨酸等 6 种氨基酸都是斜纹夜蛾的取食诱发剂,它们在烟草品种 DR—1 中的含量都比 GT—4 品种的含量高,而 GT—4 的不利于斜纹夜蛾的皂角苷等成分及植株表面腺毛多于 DR—1,故 GT—4 对斜纹夜蛾耐害性强。烟碱对某些昆虫(如烟蚜)有毒,烟蚜从韧皮部取食,以避开含烟碱的木质部,但烟叶表面的茸毛的分泌物含有烟碱,对烟蚜仍有一定抑制作用,烟株自下至上的第 13 片叶的腺毛密度变异较小,杨效文等(1996)比较了 50 个不同烟草品种该叶的单位面积上的腺毛数与烟蚜发生量,结果表明,烟蚜数量与腺毛数呈显著负相关,也就是说,腺毛多的品种可耐受的虫量多些。但 Johson 等报道,是腺毛分泌的黑松三烯二醇影响烟蚜的趋化性。许多学者也发现烟叶表面化学及腺毛分泌物影响美洲烟青虫(烟芽夜蛾)的为害程度。但有些害虫,如烟草天蛾对烟碱不敏感,烟草甲 *Lasioderma serricorne* 也如此,它们可以排泄食入的烟碱(Self *et al*. 1964),在田间,尼古丁浓度积累最高的烟株顶端三片叶上烟草天蛾取食更为频繁(Douglas *et al*.,1986)。

2. 生育期

作物的不同生育期对虫害的反应是明显不同的。众所周知的例子,水稻的分蘖期和孕穗抽穗期对三化螟是危险性生育期,螟虫最易蛀入,存活率亦最高,而秧苗期、圆秆拔节期、籽粒成熟期则为相对安全期。一般来说,作物苗期对虫害反应敏感,营养生长期的大植株对为害反应迟钝,表现出较大的忍耐力或补偿力,到生殖生长期(以收获果实为目的的作物)对为害反应又敏感,成熟期又反应迟钝。烟草也大体如此。Dominick(1967)。Gilmore & Levin(1944)证实,烟草以移栽 2～4 周的早期受害对生长发育影响最大。Semtner(1984)于移栽后的第 3 天(5 月 21 日)将烟草跳甲接在烤烟品种 McNair 944 植株上,到移栽后 3、5 及 7 周时,植株最大叶的叶面积在无虫对照区为平均 121、232、1 161cm^2,接虫 5 头/株的分别比对照减少面积 28.1%、38.8%及 20%,接虫 15 头/株的分别减少 34.7%、61.2%及 34.5%;移

栽后5、7、9周，对照株高为20、57、121cm，接虫5头/株的株高比对照分别减少25%、21%、18.2%，接虫15头/株的株高分别减少了45%、42.5%及34.7%，均以移栽后第5周表现受影响最大。Johnson(1979)于烤烟品种Coker 411及Coker 347植株不同生育期接美洲烟青虫3龄幼虫，每株1头，移栽后3、5、7周接虫，虽然叶损失率三者无差异，但产量分别比无虫对照减少564、197、245kg/hm²，互有显著差异(但产值比对照分别减少0.15、0.11、0.11元/kg，互无显著差异)；又移栽后3、5周均接虫比3、7周均接虫或5、7周均接虫减产要大，其产量损失分别为732、609及412kg/hm²。以上均表明，早期发虫比后期发虫损失大。Douglas等(1986)以不同数量的天蛾接于烤烟品种"Md.872"植株上，采用裂区设计，主区为接虫期，包括移栽后31～33天(相当于9叶期，即还苗期)、37～39天(营养生长期，14叶期)、48～62天(现蕾期)及65～79天(打顶抹药期)4种接虫期，亚区为0、33%、66%及100% 4种接虫株率，亚亚区为每株接1、3、5、7四种不同虫数，结果得出以下多元回归模型。

$$y = 105.6 - 0.634x_i - 0.062x_w x_i - 0.053x_d x_w + 0.0008x_d^2 x_i - 0.000009x_d^3 x_i + 0.000000x_d^3 x_w^3$$

$$(r^2 = 0.482, Sy = 16.417, F = 28.7\ df = 6.185, P < 0.0001)$$

式中 y=产量损失率，x_i=接虫株率，x_w=每株虫数，x_d=移栽后天数。作者根据该品种产量为1456kg/hm²，产品单价2.32元/kg，防治费用为61.7元/hm²，得出每公顷损失26.6kg或产量损失1.8%为ET，得出不同生育期的防治指标(表5-4)。由该模型及表5-4可得出，随烟株发育烟草愈耐虫害，如移栽后31天，每株7虫，有虫株率100%，产量损失为60%；但移栽后65天，同样接虫量及接虫株率，产量损失仅6%；如只接1～4头，据公式计算，产量还有所增加。故EIL及ET不是固定不变的，随作物生育期不同而异。在蕾期和打顶后，每株1虫，无论有虫株率为何，均无产量损失。Dean *et al*.(1960)证明，移栽初期出现的叶损失，可导致根系生长不良，从而导致植株矮化、延迟成熟，引起减产。但Kolodny(1980)证明，烟株生长后期，耐虫性又会有所减少，他以4个不同接虫期为主区(移栽后21、31、38、45天，即6叶、8叶、11叶及16叶(花蕾期)期)、4个不同接虫株率(每株均为1虫)为亚区(20%、50%、80%、100%)作裂区试验，结果得出以下逐步回归模型：

表5-4　烟草4个不同生育期的防治指标

生育期		EIL	
移栽后天数	生育期	每株天蛾幼虫数(头)	有虫株率%
31	还苗	1	30
		3	9
		5	1
		7	<1
37	营养生长	1	96
		3	11
		5	<1
		7	<1
48	现蕾	1	无标准
		3	<1
		5	<1
		7	0.5
65	打顶	1	无标准
		3	无标准
		5	13
		7	7.3

$$y_1 = 8.2238 + 0.0547x_i - 1.2104x_1 + 0.0022x_1^3$$

及　$$y_2 = 88.1341 + 0.684x_i - 26.4495x_1 + 2.4834x_1^2 - 0.7387x_1^3$$

y_1为产量损失，y_2为产值损失，x_i为接虫株率，x_1为每株叶数。并得出在8叶期至9叶期及在16叶

期,烟株较耐虫;而在6叶期、其次在16叶期之后,耐虫性下降。他指出,8叶期生长最迅速,故耐虫力强;6叶期为根系发育主要时期,16叶期为现蕾期,该两期生长速度均减慢,故耐虫力下降。

3. 叶位

不同叶位的叶片对产量、品级及产值的贡献不同。下部烟叶重量轻,含梗率高,吸湿性差,燃烧快,劲头小,刺激性强,味平淡,品质值低;中部烟叶重量及含梗率居中,燃烧速度及劲头亦居适中,味醇和,品质值高;上部烟叶较厚,品质值低于中部叶而高于下部叶。国家烤烟标准制,先要按叶位及色泽两次分组,而后再按品质因素分级。虫害是影响品级的因素之一,而在同样的虫量或危害程度下,对不同叶位叶片级别的影响也不同。例如,在同样的蚜量变化趋势下,对不同级别叶片化学成分的变化影响不同(表5-5);又如,按原国家烤烟15级制标准,各级对因虫害所造成的残伤面积要求不同(表5-5),每片烟叶完整度应在50%以上。烟叶破损率(%)的计算式为:

$$烟叶破损率(\%)=\frac{烟把内各破损叶片总面积}{烟把内烟叶应有的完整的总面积}\times 100$$

表5-5 不同级别烤烟残伤允许占叶面积百分数

叶位*	中下部黄色						上部黄色						青黄色			
等第	上等烟		中等烟		下低等烟		上等烟	中等烟		下低等烟			中等烟	下等烟		
级别	中1	中2	中3	中4	中5	中6	上1	上2	上3	上4	上5		青1	青2	青3	末级
允许残伤%	5	7	15	20	30	35	7	15	20	25	35		15	20	25	40

* 脚叶只能在中黄4级以下定级,顶叶在上黄2级以下定级,青黄1级限于腰叶、上二棚、下二棚部位烟叶。

中黄1、2级,上黄1级破损率不得超过5%,以下各级至中黄5级、上黄4级、青黄2级不得超过10%,余下各级不得超过15%,末级不得超过25%。不同级别烟叶单价相差悬殊,进行虫害损失率测定,务必对收获的产品认真按国家统一标准进行分级,才有可能得出虫害对产值的影响。

三、环境因子

气候因子可影响虫害损失程度。例如水稻,在同样品种、同样稻纵卷叶螟虫量、危害同样的生育期时,天气干旱,螟虫食叶量少,水稻表现抗虫性;而在温暖高湿条件下,螟虫食量大增,水稻失去抗虫性。杨效文(1966)研究50个不同烟草品种对烟青虫的自然感虫性,不同年份,品种间的差异显著性有变化;陈永年、叶承思在不同年份同一时期测定烟蚜的生殖力,年间相差有时很大(表5-6)。从表可知,1992年烟蚜的生殖力弱,种群增翻倍数低。据分析,主要是天气条件不同所致,各年观察期间的平均气温及相对湿度,1991年为25.8℃、83.87%,1992年为27.8℃、74%,1994年为25.6℃、78%,故1992年高温干燥,不利于烟蚜繁殖,加上高温干燥条件下蚜虫存活率低,故同样的蚜量造成的损失会有所不同。如前所述,经济阈值主要由虫害损失率(由单位虫量所造成的损失)、产品单价、防治费用三者决定,但实际应用时还应考虑气候等变量,如将气候、天敌等变量综合到经济阈值的计算中去,则称之为"多维经济阈值"(Shoemaker,1976)。

表5-6 不同年份各烤烟品种上烟蚜生殖力

烟草品种	净生殖率(R_0)			内禀增殖力(r_m)			种群增长倍数(I)		
	1991	1992	1994	1991	1992	1994	1991	1992	1994
NC89	23.00	12.13	30.82	0.258	0.176	0.303	18.4	4.71	11.68
G28	33.44	15.69	40.88	0.303	0.223	0.309	29.12	1.943	27.84
G80	37.84	24.51	43.94	0.315	0.225	0.334	33.79	6.357	24.94
NC60	45.10	26.52	40.35	0.326	0.237	0.318	43.55	6.934	31.05

天敌是影响经济阈值的一个重要变量，如刘见平等(1993)测定，烤烟品种 G28 的烟青虫经济阈值为 15 头/百株，湘北烟区烟青虫主害代为 5 月下旬至 6 月下旬发生的第 2 代，气温及食料都有利于烟青虫的发生，但此时齿唇姬蜂对幼虫的寄生率却可高达 56%，李月明(1983)在长沙、李锦华(1986)在四川也有类似的报道。加上捕食性天敌的作用，故陈永年提出，第 2 代烟青虫幼虫 15 头/百株的防治指标在实际应用时应调整为 30 头/百株。

四、产品价格、防治费用

产品单价高和(或)防治成本低，则可在较少的虫量进行防治，即经济阈值低些或者说严些；产品单价低和(或)防治成本高，则需在较多的虫量进行防治方有利可图，即经济阈值宽些。经济阈值还与产品去向有关，例如橘果作水果销售，因顾客看重果实外表，则对介壳虫的防治指标要求严些，以使果表不存在介壳虫；如供应工厂生产橘子汁，则顾客不会追究橘果的外观，对介壳虫的防治指标可放宽。同理，为供作植物性杀虫农药原料，对烟叶的完整性的要求不如供作卷烟原料的要求高，故前者对食叶性害虫的防治指标可宽，而后者则严些。

由于品种的更换，耕作栽培方法的不断改进，以及产品价格和防治费用的不断变化，虫害损失及经济阈值并不是固定不变的。Leclerg 在他的"作物损失估计的田间试验"一文中指出"在每个试验地区，有害生物的产量损失测定，至少要进行 3 年试验，而且这种类型的资料，一般每隔 5 年需更新一次。"

第五节　防治指标的研究方法及模型的建立

从实际应用来看，防治指标包括两类，一类是经济阈值，为前所述，确定经济阈值的关键是测定虫害损失率；另一类是行动阈值，Radcliffe 1982 年在吉林农业大学讲学时曾就他在明尼苏达州研究马铃薯上桃蚜的行动阈值的做法说："能使施药次数少，且累计蚜虫数亦低时的种群密度为行动阈值"，并指出"行动阈值≠经济损失水平≠经济阈值"。因此，可以说制订行动阈值(action threshold)不需事先测定虫害损失率。但从"施药次数少"、"累计虫数亦低"的要求，可知行动阈值应是指所采取的防治行动能获得最大经济效益时的虫口密度。就这两类防治指标又均包括单虫种的防治指标和复合虫种的防治指标，分述如下。

一、经济阈值

1. 静态经济阈值

1)单虫种经济阈值

(1)单虫种经济阈值的研究方法：测定单一虫种造成的损失率，一般有两种做法。

a. 田间接虫法：做这项工作要进行田间覆罩或不覆罩，接卵或接虫，观察和测产，并配合大面积上的对比示范和药剂防治试验，以及经济投资和收益核算等工作。联合国粮农组织刊发的《作物损失估计方法》(Crop loss assessment methods)一书(Chiarappa, 1971)中提出了田间测定虫害损失的基本方法，与一般的田间试验相仿，主要是试验田土壤肥力均匀。试验设置不同虫量处理(包括无虫对照)，小区随机排列，一般试验重复 4 次，设保护行，栽培管理条件一致，作物长势均匀，试验区使用杀虫剂应对作物无刺激或抑制生长的作用，进行必要的观察记载，测定不同处理的产量、品级及产值，对数据作必要的统计分析，等等。在烟草上，对食叶性害虫如烟青虫，因一二龄幼虫的食量极小，且一龄幼虫活动力强，极易失踪，寄生性天敌如齿唇姬蜂主要在寄主低龄时寄生，故一般接 3 龄幼虫；如接卵，可在覆罩内接入一定对数的成虫，让其在笼罩内烟株上产卵一晚后再驱走，再计数和留下所需的卵数。测定蚜害损失率，可通过自然感染发虫，虫量过大时，可通过使用不同梯度浓度的农药，得出不同梯度的虫量。

b. 人工模拟法：例如，用人工摘除蕾铃代替因棉铃虫钻蛀造成的蕾铃脱落以测定棉花的虫害损失率，用人工剪叶办法代替食叶害虫的咀食以测定叶损失对产量的影响。但人工模拟法必须同时通过饲养，求出单虫食叶面积，以便将人工去叶面积折合为虫数，求出经济允许密度。虽然，如 Kogan (1975) 所指出的，"人工落叶在很多方面都不同于昆虫的实际取食，人为是将叶片一次去掉，而昆虫取食是在若干天或若干周内进行的，这段时间内作物在不断生长并补偿着一些受虫害损伤的组织。而且，昆虫的咀食部常是不连续的，成许多或大或小的孔洞或缺刻，而大多数人工剪叶是除去全叶或叶片某一部分"。但他仍强调："模拟损害在害虫管理中仍然是很有用的"，有重要参考价值。

(2)单虫种经济阈值模型的组建

何谓固定经济阈值模型？害虫经济阈值因作物、虫种、防治费用等因素的变化而变化，把这些因素特定化时的经济阈值称固定经济阈值。设有虫害但经过防治所得产量为 Y_P，受虫害而未防治的产量为 Y_N，产品单价为 P，防治费用为 C，防治收益为 B。则根据 EIL 的定义，得：

$$C = B = (Y_P - Y_N)\cdot P \qquad ①$$

又设害虫密度为 N，防治后的死亡率为 M(即防治效果)，每头害虫为害所致的损失量为 D。便可得：

$$Y_P - Y_N = D\cdot M\cdot N \qquad ②$$

将②代入①，得：

$$N - C/D\cdot M\cdot P \qquad ③$$

③式即为固定经济阈值模型。

例：已知每克土壤中有线虫卵 1 粒，某作物减产为 0.1(即 D=0.1)，该作物产品单价为 40 英磅/t(P=40)，农药费用为 100 英磅/hm²(C=100)，防治效果为 80%(M=0.8)，则：

$$N = \frac{100}{0.1\times0.8\times40} = 31(\text{粒})$$

所以每克土壤中有线虫卵 31 粒为经济阈值。

根据害虫为害特性，实际应用中存在着单期固定经济阈值和多期固定经济阈值。

a. 单期固定经济阈值

如在湘北烟区，烟青虫第 2 代是主害代，主要为害期在 6 月上中旬，这时正值烟草团棵期，若防治及时，一次施药便可控制该代为害。据刘见平等(1993)研究，用敌杀死或乙酰甲胺磷等防治烟青虫，防治费用为 60 元/hm²，防治效果可达 95%，烟叶产量和单价分别为 1 500kg/hm² 和 3 元/kg。关于烟青虫的为害损失，应包括产量损失和质量损失，前者为害虫取食减少叶面积所造成的损失，后者为叶片残缺导致烟叶级别和价格下降的损失。在湘北烟区，G28 每公顷栽植 19 950 株，每株留叶 18 片。每片叶干重约 4.5g 的情况下，一般产量约为 1 500kg/hm²，测出烟青虫不同虫量为害造成的经济损失如表 5-7 所示。将表 5-7 的合计损失按虫量加权平均，得 1 头烟青虫造成的经济损失为 0.0213 元，损失率为 0.0071%。则防治指标为：

$$N = \frac{4}{0.95\times100\times1\ 330\times3\times0.000071} = 14.9(\text{头/百株})$$

表 5-7　不同烟青虫虫量造成的经济损失(湖南常德，1991 年)

虫量	产量损失		质量损失					合计损失	
(头/株)	叶面积损失率 (%)	损失金额 (元/hm²)	被害叶数 (片/hm²)	被害叶重 (kg/hm²)	其中降价叶重 (kg/hm²)	损失金额 (元/hm²)	损失率 (%)	金额 (元/hm²)	损失率 (%)
0.05	0.59	26.55	4 620	20.85	0.58	0.96	0.32	2.73	0.91
0.10	0.87	39.15	9 180	41.40	1.15	1.91	0.64	4.52	1.51

续表

虫量（头/株）	产量损失		质量损失					合计损失	
	叶面积损失率（%）	损失金额（元/hm^2）	被害叶数（片/hm^2）	被害叶重（kg/hm^2）	其中降价叶重（kg/hm^2）	损失金额（元/hm^2）	损失率（%）	金额（元/hm^2）	损失率（%）
0.15	1.10	49.50	13 800	62.10	1.73	2.87	0.96	6.17	2.06
0.20	1.29	58.05	18 360	82.65	2.30	3.81	1.27	7.68	2.56
0.25	1.47	66.55	22 980	103.50	2.88	4.78	1.59	9.19	3.06
0.30	1.63	73.35	27 525	8.27	3.45	5.72	1.91	10.61	3.54
0.40	1.92	86.40	36 705	11.02	4.60	7.63	2.54	13.39	4.46
0.50	2.17	97.65	45 885	13.78	5.75	9.54	3.18	16.05	5.35
1.00	3.22	144.90	91 770	27.56	11.49	19.08	6.36	28.74	9.58
1.50	4.05	182.25	136 755	41.34	17.24	28.62	9.54	40.77	13.59
2.00	4.77	214.65	183 540	55.12	22.99	38.16	12.72	52.47	17.49
3.00	6.00	270.00	275 310	82.68	34.48	57.23	19.08	75.23	25.08

由于该防治指标仅适用于烟草团棵期，故为单期固定经济阈值。苗期、旺长期、现蕾开花期、打顶以后各期的防治指标则需另行测定。

b. 多期固定经济阈值

如 Ruesink(1975)研究，苜蓿绿夜蛾幼虫对大豆的为害是一种多期过程，其中包括第一叶展开期、初花期、盛花期、荚伸长期及荚黄化始期，各期虫害损失情况不同，应分别测定其经济阈值。具体步骤如下。

先测定大豆不同生育期因虫害所致的叶面积损失率(D)与产量损失率(y_k)的关系式，设为

$$y_k = a + bD \qquad ①$$

这种关系也可能是曲线式，需据试验结果而定。设 C_1 为产品单位，N 为单位面积产量，则通过防治挽回的损失值应为

$$B = C_1 \cdot N \cdot y_k / 100 \qquad ②$$

将①式代入②，得：

$$B = C_1 \cdot N \cdot (a + bD) / 100 \qquad ③$$

将每头幼虫的食叶量 F，乘以幼虫总头数 P_k，除以 K 生育期的总叶面积 L_K，得出总叶损失率 D

$$D = 100 \cdot F \cdot P_K / L_K \qquad ④$$

将④式代入③，得：

$$B = C_1 \cdot N \cdot a + b(100 \cdot F \cdot P_K / L_K)/100$$

设防治成本为 C_2，按 EIL 定义，$C_2 = B$，则：

$$C_2 = C_1 \cdot N \cdot a + b(100 \cdot F \cdot P_K / L_K)/100$$

即　$P_K = (100C_2 \cdot L_K - a \cdot N \cdot C_1 \cdot L_K)/100 \cdot b \cdot F \cdot C_1 \cdot N$

据 Stone(1922)，大豆的上述 5 个生育期因苜蓿绿夜蛾为害所致的叶损失率与产量损失率的关系式依次为以下 5 个曲线式。

$$y_1 = -0.029D + 0.002D^2$$

$$y_3 = -0.142D + 0.003D^2$$

$$y_5 = -0.002D + 0.004D^2$$

$$y_7 = -0.032D + 0.008D^2$$
$$y_9 = -0.05D + 0.002D^2$$

D. M. Kolodny-Hirsch(1980)报告,以类似的方式建立烟草上美洲烟青虫为害的多期经济阈值模型。试验于1975年在马里兰州烤烟品种"马里兰609"上进行,测定了4个不同生育期:移栽后21天(6叶期)、31天(8叶期)、38天(11叶期)、45天(16叶期)的产值损失率与虫量的关系,接虫量为百株20、50、80、100头(均系每株1虫,故百株接虫量即接虫株率),另设无虫对照。按Anon(1977)报告,当地烟草产量一般为1 457kg/hm²,折合产值(C_1)为3 459美元/hm²,防治费用(C_2)为37美元/hm²。结果得出,产值损失率(Y_i)与接虫株率(X)的关系式为:

$$Y_6 = -0.191 + 0.129x \quad (6\text{叶期})$$
$$Y_8 = -1.216 + 0.046x \quad (8\text{叶期})$$
$$Y_{11} = 0.16 + 0.049x \quad (11\text{叶期})$$
$$Y_{16} = -0.992 + 0.094x \quad (16\text{叶期})$$

以上可用通式 $Y_i = a + bx$ 来表示。按EIL定义,应有

$$C_2 = C_1 Y_i = C_1(a + bx)$$

解 x,得:

$$x_i = (ac_1 + c_2)/bc_1 \qquad ①$$

例如6叶期,

$$x_{L6} = (-0.00191 \times 3\,459 + 37)/0.00129 \times 3\,459$$

注意,式中的接虫株率化为小数。

据(1)式可得出,6叶期(L_6)美洲烟青虫的EIL为百株10头,L_8为百株49头,L_{11}为百株18头,L_{16}为百株42头。

c. H. C. Chiang.(1979)通用模型

H. C. Chiang(1979)认为,经济阈值通常应包括影响害虫田间种群消长及作物受害形成过程的若干重要因素,提出以下数学模型:

$$ET = \frac{CC}{EC \cdot Y \cdot P \cdot YR \cdot SC} \times CF$$

式中:CC为防治费用,包括农药、人工及喷雾机具折旧等;EC为防治效果;Y为产量,因作物品种、种植密度、栽培技术等而异;P为产品单价;YR为虫害损失率(%);SC为生存率,随害虫所处的生态条件的好坏而异;CF为临界因子,它是根据田间物候条件进一步确定经济阈值范围界限的因子。

例如,符平辉等(1996)在贵州省织金县对烤烟品种*NC82*的烟蚜防治指标作研究,应用*Chiang*的公式计算该指标。从当地近年来的生产和市场情况看,用乐果、杀灭灵、速灭杀丁等农药治烟蚜,效果约为70%(EC);农药费用约27元/公顷,施药人工费为30元/公顷,药械损耗折旧为3元/公顷次,每季烟需治虫2次,则每公顷防治成本为120元(CC)[(27+30+3)×2=120元/亩];烟叶产量取1 725kg/hm²(Y);烟叶均价取3元/kg(P);据测定,1头蚜虫为害造成的产值损失率为0.24%;烟蚜存活率(SC)取70%,CF取1。将以上数据代入模型,得:

$$ET = 120 \times 1/0.7 \times 1\,725 \times 3 \times 0.0024 \times 0.7 = 20(\text{头/株})$$

即百株2 000头蚜虫时为防治指标,需施药防治。

2)复合害虫经济阈值

(1)复合害虫经济阈值的研究方法

烟草在生长过程中,病虫害的发生常常不是单一的,而是两种或两种以上同时发生,一项防治措施往往必须针对多种病虫。近年来,多种害虫的复合防治指标研究成为植保研究中的热点。目前在其它作物中已采用的研究方法有两类,一是混合为害损失模型法,另一是标准害虫防治指标法。

a.混合为害损失指标法

混合为害损失指标法的要领是建立混合种群为害损失模型。例如,首章北(1985)建立的褐稻虱和白背稻虱的混合为害损失模型为:

$$Y = -0.1612 + 0.2879x_1 + 0.7252x_2 \pm 2.2229$$

式中 Y 为稻谷产量损失率,x_1 为每丛水稻白背稻虱数量,x_2 为每丛水稻褐稻虱数量。具体做法包括单株笼罩混合接虫法(白背稻虱接虫量为每丛 5～100 头之间的 10 种不同虫量,褐稻虱接虫量为每丛 5～80 头之间的 10 种不同虫量),及田间小区自然发虫测定法(每个小区 $20m^2$,于两种飞虱虫量高峰期,用 40% 久效磷 200～1 400 倍不同浓度,每个小区 2.5kg 药液喷雾,造成各小区不同虫量为害,药后 24 小时调查各小区具体虫数,15 天后再查各小区残留虫量。以药后 24 小时及 15 天后残留量平均值为各小区平均为害虫量,查残留虫量后立即彻底药杀 2 次)。

如有病害与虫害混合发生,可以发病程度的不同级别与害虫的不同虫量相组合进行病虫复合防治指标的测定。

b.为害损失当量法

对于为害方式相似或相同的有害生物,如同为吸汁类、同为食叶类、同为蛀茎类的害虫均可采用为害损失当量法。例如,以甲种昆虫平均每头为害量为标准,即当量系数为 1,乙种昆虫平均每头为害量为甲种的 1/2,即当量系数为 0.5,可见,为害损失当量法没有考虑客观存在的种间相互作用。

实现害虫标准化的途径有三种(蒋书楠、吴尉文,1991)。

一是按现有的单项经济指标推算。例如在水稻上,已知白背稻虱的防治指标为每丛 1 800～2 000 头间(取 1 900 头),褐稻虱的防治指标为每百丛 1 000 头。设褐稻虱当量系数为 1,则白背稻虱的当量系数为 1 000÷1 900=0.5263。如果田间调查褐稻虱为百丛 500 头,白背稻虱为百丛 700 头,则标准化头数(为害当量数)=褐稻虱头数×褐稻虱当量系数+白背稻虱头数×白背稻虱当量系数=500×1+700×0.5263=868 头,没有达到 1 000 头的褐稻虱防治指标。

第二种方法是按吸汁量——蜜露分泌量的多少来确定为害当量。为四川省农科院植保所(1988)测定两种稻飞虱的蜜露斑面积(mm^2),如下表(表 5-8)。

表 5-8　蜜露法测定的飞虱为害当量

虫　　态	蜜露斑面积(mm^2)	当量系数
白背稻虱小若虫(二龄)	4.8	1.0
白背稻虱大若虫(四龄)	50.5	10.5
白背稻虱长翅型♂虫	9.5	2.0
白背稻虱长翅型♀虫	35.5	7.4
褐稻虱小若虫(二龄)	7.0	1.5
褐稻虱大若虫(四龄)	34.0	7.1
褐稻虱长翅型♂虫	17.0	3.5
褐稻虱长翅型♀虫	85.5	17.8

使用时,按田间抽样结果求标准化的为害当量总数 IE。其式 $IE = \sum_{i=1}^{n} c_i x_i$,式中 c_i 为 i 虫态的为害当量系数,x_i 为 i 虫态的虫量,n 为虫态总数。按为害当量总数(X)与为害损失量或率(Y)建立关系式,即可在确定允许经济损失率或量的基础上得到经济受害允许当量,再通过经济受害允许当量实现复合经济防治阈值的推算。

第三种方法是按有害生物造成的损失量确定为害当量。以祝树德等(1994)测定甘蓝上 5 种害虫

(菜青虫、小菜蛾、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、银纹夜蛾)的复合防治指标为例,其做法包括以下步骤:Ⅰ.通过饲养、测定各虫种各龄及全生的食叶面积。Ⅱ.田间人工模拟打孔,求叶面积损失率与产量损失率的关系式。Ⅲ.计算各虫种的当量系数,即某害虫在某一虫龄时的其前各阶段的累计损害量占其全生潜在取食量的百分率。例如菜青虫低龄(1~2 龄)取食 0.37cm²,中龄(3~4 龄)取食 5.73cm²,高龄(5 龄)取食 40.28cm²,全生共食 46.38cm²,则中龄时的当量系数为(0.37 + 5.73)/46.38 = 0.1315。低龄为 0.008,高龄为 1.0000。Ⅳ.求校正当量系数。校正当量系数 =(某虫某阶段取食量 ÷ 相应阶段标准种的取食量)× 标准种相应阶段的当量系数。例如:小菜蛾低、中、高龄的取食量分别为 0.06、0.29、1.78cm²,若以菜青虫为标准种,则小菜蛾低龄的校正当量系数为(0.06 ÷ 0.37)× 0.008 = 0.0013 意味着小菜蛾低龄的取食量是菜青虫一生潜在取食量的 0.13%。Ⅴ.按 Chiang(1979)的通用模型,建立以标准种一生的潜在取食量折合而成的当量损害为单位的防治指标,而不是通常的以虫量为单位的防治指标。

(2)烟草复合害虫经济阈值

有关烟草复合害虫的经济阈值,无论食叶类的、吸汁类的、食根类的,文献上似未有记载。这里提供陈永年以烟青虫、斜纹夜蛾、红腹灯蛾、短额负蝗 4 种食叶害虫混合发生为害的复合经济阈值的测定结果及其应用举例,见表 5-9。表中的校正当量系数是以烟青虫为标准种求算的。根据刘见平等(1993)的研究,烤烟品种 G28 团棵期烟青虫的经济阈值为

$$ET = \frac{CC}{EC \cdot Y \cdot P \cdot YR} \times CF$$
$$= \frac{4}{0.95 \times 100 \times 3 \times 0.000071} \times 1$$
$$= 197.7(头/亩)$$

则以标准种一生的潜在取食量折合而成的当量损害为单位的防治指标 ET_i 应为:

$$ET_i = 197.7 \div A_i(A_1 \text{ 为全生校正当量系数})$$

据此可算出 G28 团棵期食叶害虫的复合防治指标,见表 5-10。

表 5-9 4 种烟草食叶害虫的为害当量系数及田间实际应用举例

虫种		虫龄	食叶量(cm²)		占总食量(%)	当量系数	校正当量系数	应用举例:田间虫量(头/亩)	应用举例:IEP	应用举例:IE
烟青虫	1	低龄	0.09	0.55	0.634	0.00634	0.00634	50	50	0.317
	2		0.46							
	3	中龄	2.25	16.80	19.355	0.19988	0.19988	20	20	3.9976
	4		14.55							
	5	高龄	69.45		80.011	1.00000	1.00000	18	18	18.0
		全生	86.80		100.00	—	1.00000	∑88	88	22.3146
红腹灯蛾	1	低龄	1.85	7.55	7.144	0.07144	0.087031	0	0	0
	2		5.70							
	3	中龄	18.27	41.15	38.933	0.46078	0.489563	0	0	0
	4		22.88							
	5	高龄	56.99		53.924	1.00000	0.820619	2	1.64124	1.64124
		全生	105.69		100.00	—	1.217626	∑2	1.64124	1.64124

续表

虫种		虫龄	食叶量 (cm^2)		占总食量 (%)	当量系数	校正当量系数	应用举例		
								田间虫量 (头/亩)	IEP	IE
斜纹夜蛾	1	低龄	0.12	0.6	0.82	0.0082	0.006916	100	82.2779	0.6916
	2		0.48							
	3	中龄	2.80	12.66	17.3	0.18120	0.150624	40	34.5116	6.02496
	4		9.86							
	5	高龄	59.92		81.88	1.00000	0.862779	10	8.62779	8.62779
		全生	73.18		100.00	—	0.843087	Σ150	129.4173	15.3444
短额负蝗	1	低龄	2.76	10.39	9.419	0.09425	0.119768	20	19.0065	2.39563
	2		7.63							
	3	中龄	12.25	33.92	30.77	0.401941	0.403567	20	19.0065	8.07134
	4		21.67							
	5	高龄	66.00		59.87	1.00000	0.950324	30	28.50972	28.5097
		全生	110.24		100.00	—	1.270046	Σ70	66.5227	38.97624
								ΣΣ310	285.5812	78.2764

表 5-10　G28 团棵期食叶害虫复合防治指标

虫　种	ET_i(单位:当量损害/亩)
烟青虫	197.7×1.00000=197.70
红腹灯蛾	197.7÷1.217626=162.37
斜纹夜蛾	197.7÷0.843087=234.50
短额负蝗	197.7÷1.270046=155.66

应用:当田间4种害虫混合发生时,防治决策的指标有3种:[1]总虫量(不分虫龄);[2]潜在当量损害IEp(potential injury equivalency)。IEp等于幼虫数乘以高龄幼虫的校正当量系数;[3]当量损害IE(injury equivalency),IE等于各阶段幼虫数乘以相应阶段的校正当量系数。显然,以总虫量作为防治指标的单位,忽视了虫种及其虫龄的差异;而采用IEp虽然考虑了虫种差异,但忽视了虫龄差异;而IE既考虑了虫种不同,又考虑了虫龄不同。如从表中的一次实际调查的数据可知,IEp之和及IE之和分别为285.58及78.28,前者大于烟青虫的防治指标,需防治,而后者则小于防治指标,不需防治,即暂时不需采取防治行动。

2. 动态经济阈值

农田生态系统是一个动态的系统,作物生育状况、害虫种群密度以及天敌数量每日每时都在发生变化。因此,害虫管理的决策是一个动态的决策过程,它根据不同的时间、地点以及不同的虫口密度而作出相应的决策,这就要求在害虫管理实践上采用动态的经济阈值。

有关作物的动态经济阈值,可举陈永年等(1986)在洞庭湖区常德县对稻纵卷叶螟为害早稻“湘矮早9号”的研究为例。他采用三元二次回归正交旋转组合设计,以经济产量($\hat{y}$)为目标函数,以不同纯氮施用量(x_1),不同接虫日期(x_2)、不同接虫量(x_3)作决策变量。变量设计水平见表5-11。

表 5-11　稻纵卷叶螟为害损失率测定因子设计水平及编码

变量	间距	因子设计水平				
		$-r$ (−1.6333)	−1	0	1	r (1.6333)
(x_1)纯氮(kg/亩)	5	5.9175	7.5	10	12.5	14.0825
(x_2)接虫期(月/日)	8	6/3 (幼穗分化 2 期)	6/8 (幼穗分化 3 期)	6/16 (幼穗分化 4～5 期)	6/24 (幼穗分化 7 期)	6/29 (10% 抽穗 156)
(x_3)接虫量(头/20 丛)	44	11	39	83	127	156

结果得 $\hat{y}=f(x_i)$的三元二次回归方程的具体式为:

$$\hat{y}=317.15+1.02x_1+2.99x_2-15.61x_3-0.75x_1x_2+0.1x_1x_3+6.7x_2x_3-17.6x_1^2-5.13x_2^2-11.76x_3^2$$

经 F 检验,该式有 90%可靠性。即在变量编码值为 $-1.6333\leqslant x_i\leqslant 1.6333$ 的范围内,可推算出任何虫量、发虫期及施氮水平组合下的产量,以其中产生最高产量的组合为基础,可得出其它组合下的产量损失率。例如,根据洞庭湖区的历年生产实践经验及本项研究分析,每亩纯氮 10kg 为最优施肥水平,过多或过少均不好;又将虫子的发生期也固定在零水平,即 6 月 16 日(这是当地主害代第 2 代的常年发生为害期),则每亩有虫 107 500 头,亩产 395kg,比最高产量减少 2%,相当于防治一次的费用,故可作为经济阈值。据实测,6 月 16 日该品种叶面系数为 7.74,即合每丛水稻叶面积有 2 023cm^2,稻纵卷叶螟平均每虫食叶面积为 20cm^2,一般每亩插 30 000 丛,每亩 107 500 头虫合每丛 3.58 头,即合叶面积损失 71.7cm^2,即合叶面积损失率 3.5%。稻纵卷叶螟为间接害虫,3.5%的叶损失造成 2%的稻谷产量损失是可以理解的。

关于烟草害虫动态经济阈值,仍可举出前述 Douglas,(1986)的例子,他以三因素四水平(四个不同接虫量、接虫株率及接虫期)裂区试验所建立的多元回归方程(见前)可求出三因子不同组合下的产量损失率,从而建立动态的经济阈值。

二、行动阈值

1. 单虫种行动阈值

现以陈永年等(1994)的烟蚜行动阈值的研究为例说明。供试品种 K326,人为设定 7 种不同的单株蚜量作为防治标准,每 3 天查虫 1 次,如查得某处理蚜量等于或大于该处理预定防治标准,即日施药,如低于此值则不施。各处理用药种类、浓度及施用方法相同。依此进行至种群解体为止,最后统计各处理的施药总次数,累计残虫量(头/日/株)以及产量、中上等烟比例、产品单价和产值。按 Radcliffe 的"能使施药次数少,且累计蚜日数亦低时的种群密度为行动阈值",则报表 5-12,可定 10 头/株为烟蚜行动阈值,因其施药次数不多于预定防治标准为 20 头/株的,而累计残虫量却少于预定防治标准 20 头/株的;如以 5 头/株为行动阈值,施药次数太多(4 次),而累计残虫量与以 10 头/株为预定防治标准的无明显差别;也不应以≥50 头/株为行动阈值,因虽然施药次数少(只有 1 或 2 次),但烟草上发生的蚜量太多(达 195.58～679.34 头/日/株)。Walgenbach *et al*.(1984)曾定义"行动阈值是指害虫种群密度已达到需要进行一次喷药的水平,或达到引起明显减产的害虫密度",据此,则可定 20 头/株为行动阈值,因为低于此标准,蚜量增长缓慢,而高于此标准,如以 50 头/株为防治标准,累计残虫数突增至 195.98 头/株,这种虫量突增必然会引起明显减产。事实上,从表 5-12 的数据可计算出预定防治标准在 20 头/株以下时,减产率均在 0.5%以下,而在 50 头/株时,减产率突增至 1.034%,故以 20 头/株时作为控制蚜害损失突增之施药标准即行动阈值是可行的。

表 5-12　不同预定防治标准的施药次数、累计残留蚜量及产量、产值

预定防治标准（头/株）	施药总次数	实际蚜量（头/日/株）	小区平均产量（kg/亩）	中上等烟比例（%）	小区平均单价（元/kg）	小区平均产值（元/亩）
0		0.00	161.0	89.75	3.070	493.71
5	4	21.51	160.9	91.73	3.073	494.64
10	34.76	3	160.9	90.43	3.060	492.17
20	75.30	3	160.2	92.76	3.067	491.03
50	195.58	2	158.9	92.16	3.053	484.50
100	335.35	2	156.2	89.59	3.020	472.24
200	679.34	1	152.4	89.17	2.980	454.14

该项研究因同时测定了产值，再根据每亩防治费用为 4 元，防治效果为 95% 及无虫对照区的产量及单价，可计算出经济阈值为 100.69 头/日/株，与行动阈值 20 头/株相当，因为以 20～50 头/株的预定标准施药，累计残虫量处在 75.3～195.58 头/日/株之间，与 100.69 头/日/株相当，说明行动阈值与经济阈值实质上是相同的。

2. 复合害虫行动阈值

有关烟草害虫的复合行动阈值，尚未见报道，但国内外关于以叶片作为收获产品的作物的害虫复合行动阈值，例如十字花科蔬菜，这方面的材料较多，足以供烟草上参照执行。

测定烟草食叶类害虫复合行动阈值，仍应通过前述的为害当量系数的途径来进行，即 1 头红腹灯蛾全生食叶量相当于 1.218 头烟青虫全生食叶量，1 头斜纹夜蛾相当于 0.843 头烟青虫，1 头短额负蝗相当于 1.27 头烟青虫。以校正当量系数作为预定防治标准的单位，设置一系列不同的校正当量系数作为不同处理，定期调查，按预定的防治标准施药。也可将不同的用药种类及(或)浓度作为处理组合到试验中去。下面提供一种试验方案，该方案包括 11 种不同处理，见表 5-13。由表可知，试验处理包括 4 个类型：一是烟农自我决策类型；二是不防治(对照)区，三是预定防治标准不同，但防治措施相同(处理编号 3、4、5、6)；四是预定防治标准相同，但防治措施不同(处理编号 7、8、9、10、11、12)。由于烟草是供人们吸食用的作物，故方案中采用高效、低毒(如乙酰甲胺磷)或高效、残留量低(如敌杀死)的农药，并注意采用生物性农药(如抑太保、Bt)，特别是在害虫低密度下采用 Bt。试验结束时，可得出不同处理的防治费用、产量、产值，凡防治费用低、产值高的处理，即是经济效益最高的处理，即可作为行动阈值，供今后生产实际中应用。必须注意的是，在烟草生长过程中，会有烟蚜为害干扰试验，为此可另行施用抗蚜威，因其属于高选择性杀蚜剂，只杀蚜虫，不杀其它昆虫，不伤天敌，可保证食叶害虫行动阈值研究的顺利进行。

表 5-13　烟草食叶害虫行动阈值及防治决策设计

处理编号	预定防治标准（校正当量系数）	防治决策	处理编号	预定防治标准（校正当量系数）	防治决策
1	烟农自我决策		7	<0.15	不治
				0.15～0.2	施抑太保
				>0.2	施抑太保
2	不防治(CK)		8	<0.15	不治
				0.15～0.2	施乙酰甲胺磷
				>0.2	施乙酰甲胺磷

续表

处理编号	预定防治标准（校正当量系数）	防治决策	处理编号	预定防治标准（校正当量系数）	防治决策
3	<0.05	不治	9	<0.15	不治
	0.05～0.1	施 Bt		0.15～0.2	施万灵
	>0.1	施敌杀死		>0.2	施万灵
4	<0.1	不治	10	<0.15	不治
	0.1～0.15	施 Bt		0.15～0.2	施敌杀死
	>0.15	施敌杀死		>0.2	施敌杀死
5	<0.15	不治	11	<0.15	不治
	0.15～0.2	施 Bt		0.15～0.2	施 Bt
	>0.2	施敌杀死		>0.2	施 Bt
6	<0.2	不治	12	<0.15	不治
	0.2～0.25	施 Bt		0.15～0.2	施三唑磷
	>0.25	施敌杀死		>0.2	施三唑磷

第六节　现行的烟草害虫防治指标

有关烟草主要害虫的防治指标，在烟蚜、烟青虫等章节及本章大都有所介绍，现综合列表（表 5-14）于后，以供各地参考应用。从烟蚜看，国内各家试验大都相差不远，一般均在单株≤100 头；关于烟青虫类，国内外的研究结果也是相当接近的，也为百株≤100 头。

表 5-14　现行的烟草害虫防治指标

虫种	文献来源	试验地点	烟草品种	防治指标
烟蚜	李厥鲁（1991）	山东青州	G28	100 头/株
	商胜华（1996）	贵州福泉	NC82	产量 1 800kg/hm^2　94 头/株 2 250kg/hm^2　80 头/株 2 700kg/hm^2　71 头/株 3 000kg/hm^2　66 头/株
	陈永年 涂季花（1994）	湖南永州	K326	35 头/株（行动阈值） 100.69 头/日/株（ET）
	符平辉（1996）	贵州织金	NC82	20 头/株
	袁锋（1990）	陕西旬邑	红花大金元	20 头/株
	袁锋（1994）	陕西淳化	NC89	14.4 头/株（1%经济损失率）
	Karaat, S.（1985）	土耳其 Silvan 省	?	26 头/叶
	Zümreoglu, S.（1986）	土耳其 Izmir 省	?	24～36 头/叶

续表

虫种	文献来源	试验地点	烟草品种	防治指标
	张仕来（1994）	湖南常德	小花青	10头/株
	刘见平（1993）	湖南常德	G28	5下～6中第二代;15～30头/株
烟青虫	高正良（1996）	安徽凤阳	NC89	第1代二龄高峰期:受害株率29.43%或24.51头/株 第2代二龄高峰期:受害株率16.15%
	李光华（1994）	湖南桃源	G28	54头/百株(只为害展开叶时)
美洲烟青虫	Kolodny, D. M.（1980）	美国马里兰	马里兰609	6叶期　10头/百株 8叶期　49头/百株 11叶期　18头/百株 16叶期　42头/百株
斜纹夜蛾	张仕来（1993）	湖南常德	K326	5～6月营养生长期:36头/百株
小地老虎	刁朝强（1996）	贵州金沙	K326	移栽后5天:11头/百株 移栽后20天:缺株率1.81%
烟草天蛾	Kolodny, D. M.（1986）	美国马里兰		

第六章　法规防治(植物检疫)

烟草既是一种重要的经济作物和工业原料,同时又是一种重要的外贸进出口农产品。烟草分布遍及全世界,主要产烟国家,除中国外,还有印度、美国、土耳其、巴西、保加利亚、希腊、意大利、马拉维、波兰、阿根廷、菲律宾、孟加拉、前南斯拉夫、缅甸、罗马尼亚、巴基斯坦、古巴、印度尼西亚、津巴布韦等,这些国家也是烟叶的主要出口国。烟叶进口国家,主要有英国、德国、法国、韩国、荷兰、西班牙、日本等。为发展烟草生产和进出口贸易,烟草种子和烟叶已成为国际间交流的重要物资,烟草对不少国家的国民经济发展具有重要的意义。为防止为害烟草的危险性病、虫、杂草以及其它有害生物传入、传出国境和在国内传播蔓延,保护烟草生产安全,促进国际、国内烟草贸易发展,做好植物检疫工作至关重要。

历史上由于忽视植物检疫,致使烟草病虫害传播蔓延并造成巨大经济损失的教训是惨痛的。例如,烟草霜霉病于1890年在澳大利亚首次被发现为害栽培的烟草,后传到美国、加拿大、古巴等国家。据资料记载,大约在20世纪50年代后期,由于未经检疫引进烟草做实验材料,而将烟草霜霉病传入欧洲,先在温室中被发现,后来侵染附近的烟属植物,2～3年内即传遍欧洲。1960年,此病开始在欧洲大流行,这一年全欧洲共损失干烟叶2.85万吨,其中比利时佛朗得斯地区和法国北部损失高达90%。1961年仍是大流行年,传播范围更广,为害更严重,共损失干烟叶10万吨(这还不包括当时的苏联和罗马尼亚),使烟草的栽培面积大减。这是近几十年来植物检疫史上和植物病害流行学中的一个重大事例。又如马铃薯块茎蛾,我国原无此虫,国内最早记载是1937年(陈金壁报道),该虫在广西柳州为害烟草。据调查认为,在抗日战争时期由于我国没有植物检疫制度,该虫很可能是随美国向我国西南地区大量输入马铃薯而传入的。马铃薯块茎蛾最初在云南、贵州、四川三省严重为害烟草和马铃薯,田间烟草被害株率为30%～40%,严重的达100%,甚至引起植株枯死,严重影响烟叶的产量和品质;贮藏的马铃薯块受害损失为20%～30%,严重的达60%～70%,甚至造成严重的缺种现象。以后此虫迅速传播扩散,至60年代初,湖南、湖北、广东、陕西、甘肃、江西、河南和山西等省相继发生为害。为保护我国主要烟草和马铃薯产区免受其为害,1964年农业部曾颁布了《马铃薯块茎蛾(烟草潜叶蛾)检疫规定》,这一规定无疑对马铃薯块茎蛾的传播扩散起到了一定的抑制作用。以后由于种种原因,放松了对该虫的检疫与防治工作,目前马铃薯块茎蛾已在我国西南、中南、华东、西北等十几个省区发生为害,在有些地区的为害还相当严重。

由此可见,植物危险性病、虫、害一旦传入,便很难彻底消灭,这不仅带来严重的经济损失,而且给子孙后代留下长期的祸害。历史的教训值得重视。

第一节　烟草检疫性虫害

在讨论烟草害虫的检疫问题之前,首先需要了解那些为害烟草的重要病、虫、杂草以及其它有害生物(以下简称病虫害),特别是检疫性的虫害。

一、我国规定禁止传入的虫害

农业部1992年公布的《进境植物检疫危险性病、虫、杂草名录》共84种,分为一类、二类。其中为害烟草的虫害,属一类的有:马铃薯甲虫 *Leptinotarsa decemlineata* (Say);属二类的有:日本金龟子 *Popillia japonica* Newman、四点褐叶蝉 *Agllia constricta*,非洲大蜗牛 *Achatina fulica* (Ferussac)。

以上这些虫害是严禁通过烟草种子和烟叶及其包装材料、运输工具等传入我国。

二、植物检疫双边协定、协议、贸易合同中规定应实施检疫的烟草虫害

我国已与朝鲜、匈牙利、罗马尼亚、荷兰、蒙古、保加利亚、前南斯拉夫和前苏联等国家签订了政府间植物检疫双边协定。协定规定缔约国双方应采取一切措施，防止在输出、输入植物和植物产品时，将协定中所列的危险性病虫害传入缔约国另一方领土。这些协定中有关烟草的病虫害有马铃薯甲虫、日本金龟子、马铃薯块茎蛾等。对进出口烟草种子和烟叶贸易合同中所规定不准传带和出口单位申请检疫的虫害，均须实施检疫。

三、国内应实施检疫的烟草虫害

《国内农业植物检疫对象名单》(农业部 1983 公布）和《国内各省植物检疫对象补充名单》(1986 年截止）中有关烟草的病虫害有马铃薯块茎蛾（烟草潜叶蛾）*Phthorimaea operculella* Zeller、烟草根结线虫类 *Meloidogyne* spp. 如：花生根结线虫 *Meloidogyne arenaria* Neal、南方根结线虫 *Meloidogyne incognita* (Kofoid *et* White) Chitwood 等 5 种，甘薯茎线虫 *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn.) Filipjev 等。在国内省区间调运烟草种苗和烟叶时，对这些虫害均须实施检疫。

四、为害烟叶的仓贮害虫

烟叶贮藏期主要的检疫性害虫有烟草甲 *Lasioderma serricorne* Fabricius、药材甲 *Stegobium paniceum* (L.)、锯谷盗 *Oryzaephilus surinamensis* (L.)、印度谷螟 *Plodia interpunctella* (Hubner)、粉斑螟 *Cadra cautella* (Walker)、地中海粉螟 *Anagasta kuhniella* (Zeller)、烟草粉螟 *Ephestia elutella* (Hubner)、一点谷螟 *Aphomia gularis* Zeller、热带烟草蛾 *Setomorpha rutella* (Zeller)、谷蛾 *Nemapogon granella* (L.)以及仓库螨类等。这些害虫分布较广，对烟草品质影响较大，所以有的国家规定进口烟叶不准传带任何活虫，有的国家规定一般性害虫的允许量，比如规定平均每千克或每件(包)最多多少头害虫。因此，在进行烟草贸易和实施植物检疫前，必须了解有关国家的检疫要求和贸易合同规定。

第二节　进出境烟草检疫

中国是一个烟草生产大国，同时也是烟叶消费大国，既出口烟叶，又进口烟叶（包括烟叶和烟草种子），烟草的进出口离不开植物检疫。20 世纪 60 年代初期，我国每年都从阿尔巴尼亚进口烟叶和香烟，为防止烟草霜霉病传入，1964 年农业部、轻工业部、商业部、对外贸易部共同印发了《关于对从阿尔巴尼亚进口的烟叶、香烟采取防病措施的联合通知》，规定由阿尔巴尼亚进口的烟叶集中在上海、天津两市加工，直接从阿进口的香烟和用阿烟叶加工的香烟，限在北京、上海、广州市和几个非烟草主产区的中等城市销售，不得在农村销售。这在当时中阿特殊关系的情况下，既完成了进口烟的任务，又防止了烟草霜霉病的传入，保护了国内烟草的安全生产。

中国已建立了较为完善的进出口检疫制度。国务院国家质量监督检验检疫局，统一管理全国的进出境动植物检疫工作。国家在对外开放的口岸和进出境动植物检疫业务集中的地点，设立了口岸动植物检疫机关，依法实施进出境动植物检疫。1991 年，我国公布了《中华人民共和国进出境动植物检疫法》，规定进出境的动植物、动植物产品和其它检疫物，装载动植物、动植物产品和其它检疫物的装载容器、包装物，以及来自动植物疫区的运输工具，都须依法实施检疫。对违反本法者，视情节轻重，处以罚款、吊销检疫单证，直至追究刑事责任。

一、进境检疫

除前面提到的我国规定禁止传入的有关烟草虫害外，1992 年农业部公布了《中华人民共和国进境植物检疫禁止进境物名录》，该名录中规定烟属 *Nicotiana* spp. 繁殖材料和烟叶为禁止进境物，禁止从发生烟草霜霉病的下列国家或地区进口：亚洲的缅甸、伊朗、也门、伊拉克、叙利亚、黎巴嫩、约旦、以色列、土耳其；欧洲各国；非洲的埃及、利比亚、突尼斯、阿尔及利亚、摩洛哥；美洲的加拿大、美国、墨西哥、危地马拉、萨尔瓦多、古巴、多米尼加、巴西、智利、阿根廷、乌拉圭；大洋洲各国。该名录中还规定，因科学研究等特殊需要引进烟属繁殖材料和烟叶时，必须事先提出申请，经国家动植物检疫局批准。

无论是通过贸易、科技合作、交换、赠送等方式输入烟叶和烟草种子，应当在合同或协议书中订明中国法定的检疫要求，并订明必须附有输出国家和地区政府植物检疫机关出具的检疫证书。货主在货物进境前持输出国家或地区的检疫证书、贸易合同等单证，向入境口岸的动植物检疫机关报检。经检疫合格的，准予进境。经检疫发现有植物危险性病、虫、杂草的，由口岸动植物检疫机关签发《检疫处理通知单》，通知货主做除害处理、退回或销毁处理。在检疫人员的监督和技术指导下，经除害处理合格的，准予进境。引进烟草种子时，除必须事先办理检疫审批手续外，还须在检疫机关同意或指定的隔离场所隔离试种，证明确实不带危险性病虫的，方可分散种植。

携带、邮寄进境的烟叶和烟草种子，也须实施植物检疫。无论商贸、科技、旅游等团组，或者出国考察、进修等人员，携带或托运的烟叶（含样品）和烟草种子，都必须在入境时如实申报，接受检疫。经现场检疫合格的，当场放行；发现有危险性病虫害的，不准入境，或经消毒处理后放行。在现场不能得出检疫结果的，由检疫机关出具《留检凭证》，截留检疫。留检合格的，通知物主在规定的限期内凭《留检凭证》领取，逾期不领的，做自动放弃处理。留检不合格的，做销毁处理。邮寄进境的烟叶和烟草种子，由检疫人员在国际邮件交换局实施检疫。经检疫合格的，在邮包上加盖检疫放行章后放行；检疫不合格的，在邮包外加贴退包标签或签发《销毁处理通知单》，交邮局退回或转交寄件人。携带、邮寄进境的烟草种子，还必须事先提出申请，办理检疫审批手续。

二、出境检疫

烟叶是世界性贸易物资，各国对进口烟叶和烟草种子都有严格的规定，许多国家如菲律宾、日本、印度尼西亚、朝鲜、泰国、印度、加拿大等将烟叶、烟草种子列为禁止进境物或限制进境物。我国每年都出口一定数量的烤烟、晒烟和白肋烟。烟草出口单位必须了解进口国家或地区对进口烟叶和烟草种子的检疫规定，在签定贸易合同前应征求口岸检疫机关的意见，以免因检疫问题造成经济损失。

出口的烟叶应单独存放在干燥、通风良好的仓库中，不能与其它货物混放，以免受仓虫侵染。对仓库中储存的烟叶，每年应进行 1～2 次喷药或熏蒸杀虫处理。出口单位在烟叶出境前，向口岸检疫机关报检，经检疫合格或经除害处理合格的准予出境。

对于携带、邮寄出境的烟叶和烟草种子，我国检疫法规虽未规定必须检疫，但各国对其进口都是有严格的规定，为避免造成经济损失或带来麻烦，物主最好事先申报检疫。

第三节　国内烟草检疫

1992 年国务院发布了修订的《植物检疫条例》，它是我国国内植物检疫的法律依据。《条例》规定由农业部负责制定农业植物检疫对象和应施检疫的植物、植物产品名单。各省、自治区、直辖市农业主管部门可以根据本地区的需要，制定本省、自治区、直辖市补充名单。列入应施检疫的植物、植物产品名单的，运出发生疫情的县级行政区域之前，必须经过检疫。凡植物种子、苗木和其它繁殖材料，不论是否列

入应施检疫的植物、植物产品名单和运往何地，在调运之前，都必须经过检疫。《条例》还规定在省、自治区、直辖市间调运列入应检疫的植物、植物产品名单的，调入单位必须事先征得所在地的省、自治区、直辖市植物检疫机构同意，并向调出单位提出检疫要求；调出单位必须根据该检疫要求向所在地省、自治区、直辖市植物检疫机构申请检疫。目前，烟叶和烟草种子虽未列入全国的应施检疫的植物、植物产品名单，但有些省、自治区、直辖市为防止马铃薯块茎蛾等病虫害传播蔓延，已把烟叶和烟草种子列入补充名单中。所以在国内省、自治区、直辖市间调运烟叶和烟草种子(含烟苗)时，都必须遵守上述检疫规定。

烟草繁育单位应与植物检疫部门密切配合，有计划地建立无病虫害的烟草种苗繁育基地，生产具有优良农艺性状和无病虫害的烟草种子，以满足生产的需要。

第四节　烟草检疫处理技术

为防止为害烟草的危险性病、虫、杂草以及其它有害生物传入、传出国境和在国内传播蔓延，保护烟草生产的安全，促进烟草的国内外贸易，必须严格遵守植物检疫法律和法规，并采取安全、有效、经济的检疫处理技术措施。

一、熏蒸处理杀虫

对进出口和在国内调运的烟叶和烟草种子，发现危险性害虫时，可使用溴甲烷、磷化铝、氢氰酸、环氧乙烷等熏蒸剂，进行常压或真空熏蒸杀虫处理，其用药量需根据害虫的种类、环境温度和密闭时间而定。

现将联合国粮农组织所建议的常压熏蒸烟草的各项技术指标列于表 6-1。

表 6-1　常压熏蒸烟草的各项技术指标(FAO,1988,1989)

熏蒸剂	温度(℃)	用药量(g/m^3)	处理时间(h)	备　注
溴甲烷	21	20	72	烟草为大桶、大包或箱包装
	12～20.5	32	72	
氢氰酸	21	16	72	
	12～20.5	24	72	
磷化铝	20	1.2 片/m^3	96	
	1.5～19.5	1.2 片/m^3	144	
丙烯氰-四氯化碳	7～20	56～80	48～72	
(Y:2)	≥21	48～64	48～72	

二、辐射杀虫

对烟草的检疫性害虫可采用^{60}Co-γ 射线辐照杀虫。关于辐照处理烟叶的剂量，应根据有关规定和不同害虫而定。这一方法的优点是杀虫彻底、无残留、不污染环境，植物检疫部门可以利用现有的钴源装置进行处理。但此法不可以用于处理烟草种苗，以免产生不良变异。

三、微波处理杀虫

微波处理的优点是加热速度快、安全有效、无残毒，可杀死烟叶和烟草种子内外的害虫和病菌，适用于少量烟叶样品和烟草种子的处理。

四、低温处理杀虫

利用北方的自然低温条件贮存烟叶以防止害虫为害，或杀死已感染的害虫。此法简便易行。对于少量的烟叶或烟草种子，可采用冷冻箱低温处理杀虫。

五、划定疫区和保护区

按照检疫法规规定的程序和手续，对于发生检疫性害虫的局部地区，应划为疫区，采取严格的封锁隔离和消灭措施，防止其传出。而对于尚未发生检疫性害虫的地区，则应将其划为保护区，采取严密的保护措施，防止检疫性害虫传入。1960 年，农业部曾初步划定了我国马铃薯块茎蛾的疫区和保护区，并制定了相应的检疫制度和检疫措施。

第五节　进出口及国内检疫需关注斑潜蝇问题

欧洲和地中海地区植物保护组织(EPPO)将南、北美洲分布的 3 种多食性斑潜蝇列为检疫性害虫。三叶草斑潜蝇 *Liriomyza trifolii* 是 A_2 名单中的害虫，美洲斑潜蝇 *L. sativae* 和拉美斑潜蝇 *L. huidobrensis* 是 A_1 名单中的检疫性害虫。番茄斑潜蝇 *L. bryoniae* 和线斑潜蝇 *L. strigata* 在欧洲广泛分布，是美洲国家重要的检疫对象。据推测，欧洲国家有可能把斯氏斑潜蝇 *L. schmidti*、科尔多瓦斑潜蝇 *L. cordobrensis*、突囊斑潜蝇 *L. croptica* 和木防己斑潜蝇 *L. cocculi* 列为检疫对象。迄今尚未见到亚洲和非洲国家的斑潜蝇检疫名单。

欧洲和地中海地区植物保护组织对检疫性的斑潜蝇种类的具体要求是对来自于这类害虫发生国家的货物必须经过检疫，并保证没有这类害虫的侵染。对于三叶草斑潜蝇，这些要求适于植株或用于繁殖的植物材料，有时也适合于某些切花、盆栽植物和未加工的蔬菜。对于三叶草斑潜蝇，可以对寄主植物按规定进行处理。对于其它的斑潜蝇，要求所有的植物材料不带有这类害虫。此外，禁止从发生国家引进栽培用的斑潜蝇寄主植物材料。即使不禁止，植物必须在发运前 1 个月进行检疫，并保证没有斑潜蝇。

货物的最初检查是目测叶片上有无潜道。如果发现了潜道，进一步从叶片内外采集幼虫或蛹进行准确的鉴定。很有必要把检疫性斑潜蝇种类与非检疫性种类区别开来，在某些情况下，鉴别斑潜蝇属内有检疫意义的种类。

最近，已有 40 多个国家将美洲斑潜蝇列为最危险的一类检疫性害虫。1978 年，欧洲和地中海植物保护组织将三叶草斑潜蝇列在 A_1 类检疫名单内，1984 年又列入 A_2 类检疫名单之内。在前苏联，该虫被列入ⅢA 类内，即“对苏联有潜在危险的害虫”。因此，防治斑潜蝇和控制其传播蔓延已经引起了许多国家的重视。

第七章　农业栽培技术防治

通过农业耕作栽培管理技术措施来控制有害动物危害,是烟草有害动物综合防治技术体系中最基本的组成部分。耕作栽培管理技术是烟田生态系统多变多维结果中的主要因素,它的改变对有害动物和群落的演替及种群消长有极大的影响,因此和农业害虫一样,历来都被用作控制有害动物的基本措施。特别是近几年来,随着烟农对烟田生态系统的不稳定性、有害动物群落易变性,以及对生态控制重要性有了深刻了解后,用耕作栽培管理控制生物灾害技术作为人工调节的重要手段更受到重视。因此,创造一个有利于优质烟草生育,而不利于有害动物生存的环境,根除或减轻其危害,使之达到提高经济效益。改革开放以后,各烟区栽培轮作制度、翻作技术、品种布局、育苗方式、移栽密度、肥水管理技术等,都有较大的改进和发展。本章将对以上所作的成就,作进一步归纳和总结,为生产实践中的应用和进一步研究提供参考。

第一节　选育优质抗虫品种

利用烟草本身的抗虫性来防治害虫是最经济有效的措施。国外一些烟草生产发达国家非常重视培育和利用抗虫品种,尤其是专食烟草的大害虫,如烟青虫、烟天蛾,特别是对传染病毒病的蚜虫的防治,应用抗病、虫的优质烟草品种,是最经济有效的措施。在今后烟叶生产与国际、国内市场需要紧密结合的形势下,把国际市场需要的烟叶质量和不同客户需要的烟叶质量作为生产的第一目标,按不同质量要求选择不同区域品种和制定栽培管理规范,也就是有明确的选种目标,以优质、抗病虫、适产为育种目标。国外近年来从野生或远缘种中寻找抗原是抗病虫育种的重要途径,实际证明这是行之有效的措施。目前,我国抗虫育种,针对引进品种对害虫抗性不强,每年施化学农药防治每年发生为患的状况,应首先引进或筛选抗蚜虫(传染性病毒病介体昆虫)、烟青虫、根结线虫等害虫的抗原,采用遗传工程和分子生物学的方法,研究选育产质均优的品种,使之及早用于生产。

现将国内外烟草害虫抗原研究实例,摘录如下:在抗病害的选育方面,其中大部分是抗蚜虫为介体的传染性病害的抗病害品种,具直接抗性或对这类病毒免疫,也即间接的使传染这类病毒的介体蚜虫失去了传染能力。

一、传染性病毒病(蚜虫等刺吸式口器昆虫传染)的抗原

1. 烟草野生种番茄斑萎病毒抗原

对番茄斑萎病免疫的有 *N. sanderae*,它在整个生育期抗番茄斑萎病,对此病毒终生免疫。

2. 对烟草花叶病毒(TMV)抗原

在白肋烟栽培品种的培育中,已广泛采用了局部坏死的等位基因 NC,而且大多数栽培品种都带有这种抗原。在野生种中报道了抗 TMV 番茄株系的有 *N. hesperis*、*N. petunioides*、*N. stocktorni* 和 *N. tomentos*,还发现 *N. tabacum* 的栽培品种,如 Pobeda 3、CV_{888},Neverokop-12 也抗 TMV 番茄株系。

3. 抗马铃薯 Y 病毒 PVY 烟草蚀纹病毒 TEV 烟草脉斑驳病毒

育种者鉴定了大量的野生品种对马铃薯 Y 病毒具有抗性,其中发现 *N. tomentosiformis* 对马铃薯 Y 病毒是抗性或是免疫。亦有报道 *N. africana* 高抗或免疫马铃薯 Y 病毒,还抗烟草蚀纹病毒。*N. tabacum* 与 *N. africana* 杂交后的种间杂种高抗马铃薯 Y 病毒和烟草蚀纹病毒,且证明其抗性基因是

显性的。最近育种者从新的育种后代中，选育出一个基因稳定有50条染色体纯合染色体的加性烟草品系NC_{152}，此品系抗或耐马铃薯Y病毒和烟草蚀纹病毒。

日本筛选出高抗马铃薯Y病毒T株系(PVY-T)的抗原。此抗原必须通过回交才能将抗PVY-T的基因转育到栽培品种中，再采用Perevi抗原与BY4、F105等杂交获得了10个抗PVY-T烤烟育种品系。再通过一系列杂交获得5个抗PCY-T的白肋烟育种品系。高抗PVY-T新品种是从BY4 X Perevi杂交组合中获得的。

二、烟草根结线虫病抗原

为抗根结线虫病，美国进行了烤烟栽培品种田间筛选的研究，从64个烟草栽培品种筛选出13个抗病品种，它们是NC_{95}、Speight G28等。野生种*N. megalosiphon*含有抗根结线虫的基因，育种者已把抗性基因转移到烟草栽培品种中，育成了SC_{72}、SC_{66}、NC_{60}、K_{326}、VA_{770}、$Coker_{347}$、G28、G23、G33、G41和C80等13个品种。

三、抗烟青虫品系

育种专家研究出最抗烟青虫的TI_{165}型(它包括TI_{163}、TI_{165}、TI_{168}、TI_{170})。经鉴定这些材料含高量的黑松三烯二醇和蔗糖酯，烟青虫不喜欢在上面吃食和产卵，其它烟草类型也表明有一种抗生现象，能影响烟青虫的生长和生存。普通烟草中已报道的抗烟青虫的品种有TI_{36}、TI_{106}等55种。

据河南农业大学杨效文等在河南许昌等地进行了50个烟草品种对烟青虫的自然抗性研究结果，将此50个烟草品种划分为5类，其中高抗品种6个，抗虫品种8个，不抗虫17个，感虫品种14个，高感品种5个，可供今后育种参考。

四、抗烟蚜品系

烟草TI_{1223}型对烟蚜的生存有抗生现象，最抗烟蚜的是含有高量的黑松三烯二醇、蔗糖酯和顺式冷杉醇的烟草，无分泌腺毛和有分泌腺毛、表皮能产生微量双萜的烟草亦抗烟青虫、烟蚜和烟天蛾。据报道，抗烟蚜的品种有TI_{170}等53种。

以上实例说明：研究者在研究烟草虫害的抗原中做了大量工作，已阐明的有叶表化学和抗性烟草的植株性状。在寄主的抗性育种中包括培育抗烟青虫、烟蚜和烟草天蛾的育种品系上有了明显进展。

在抗病虫的育种中，我国在病害方面作了不少工作，其中有抗黑胫病的大平板黔福1号等，抗赤星病的净叶黄、抗花叶病的辽烟1、8、10号。抗虫育种起步较晚，但已发现一些对蚜虫的抗性材料，台湾省万雄选育的台烟六号、七号(TT6、TT7)能抗花叶病毒(CMV)，减少蚜虫等介体昆虫的传染作用。

为根治烟草重要害虫的危害，需将选育抗虫育种列入优质烟栽培管理的系统措施中，根据国内外市场的需求，在不同烟区进行规范化良种选育和优良品种更新供应的制度。

第二节 作好苗床管理，培育无病虫壮苗

培育壮苗是烤烟优质适产的基础。

1. 选择3年以内未种植茄科植物(如马铃薯、辣椒等)的田块或稻田作苗床。选背风向阳处。
2. 及时翻挖，在冬季翻耕土壤，杀灭越冬病虫。
3. 施用的农家肥要充分腐熟，以杀灭病虫，要注意没有烟草和其它茄科植物的残体。
4. 采用集约化大棚漂浮育苗或托盘育苗，注意对基质和浮(托)盘以及剪叶工具的消毒，出入口和通风口设置纱网避蚜。

5. 对苗期的蚜虫、蓟马、地老虎、野蛞蝓、蝼蛄、蚯蚓,可用 1kg 90%敌百虫晶体,用适量水溶解后,与 30kg 炒香的麦麸拌匀傍晚撒于苗床。

6. 移栽时严格挑选,清除有病虫害的虫株,有条件的推广种子选粒技术。

第三节　合理轮作

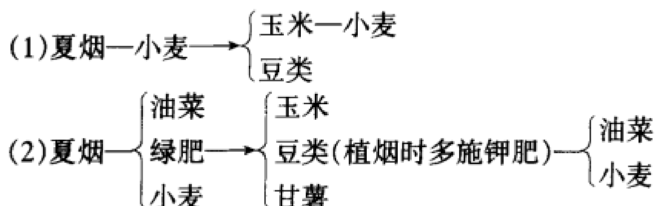
轮作是维持烟田生态系稳定,创造有利于烟草生长发育而不利于有害动物滋生、繁衍的条件,促使物质能量良性循环,是控制烟草有害动物的最佳方法,也是综合治理系统措施的重要环节。烟草的重要害虫,如蚜虫、烟夜蛾、线虫、烟潜叶蛾、蛀茎蛾、蛞蝓等害虫,甚至侵染性和传染性病害都有其一定寄主植物范围、生态特性和越冬场所。在同一地块上连年种植烟草或茄科植物,就有了同源的病虫寄主,就为这些病、虫创造了丰富的食料和稳定的生态条件,必然导致病虫害严重发生。从恢复地力、使烟草优质正常生长发育而言,由于作物间生物学特性的差异,吸收各种养分比例也就不同,如禾谷类作物吸收 N、P、Si 较多,豆类吸收 P 多,吸收 N 少,烟草则吸收 K 多,也需 N。如果连年种植同一种作物,就会导致土壤元素比例失调,影响植株正常的生长发育,导致缺素症,从而降低作物抗逆性,进而使产量降低。

进行合理换茬,切断害虫食物来源,使其失去其生存延续的基础。如烟潜叶蛾、蛀茎蛾专食烟草等茄科植物(如番茄、马铃薯、茄子、辣椒等),不种植这些茄科植物,自然断绝其食物来源,使其不能生存。根结线虫同时寄生花生、黄豆、绿豆、马铃薯、番茄、瓜类、红麻、黄麻、蔬菜等,若种植这类作物,线虫就严重危害,若和麦类、玉米、高粱、谷子轮作三年以上,或水旱轮作,线虫就发生较轻,甚至不发生。

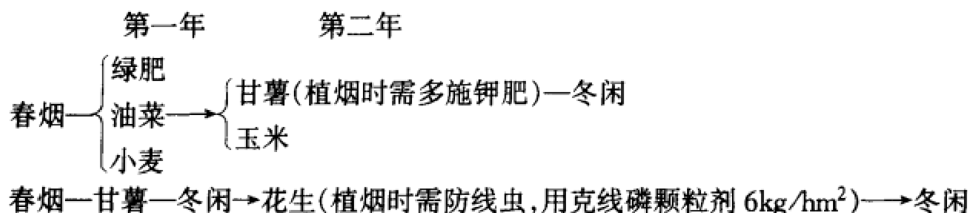
轮作方式:我国从南到北各烟区由于自然地理与气候条件不同,都有其传统的一套适合当地的轮作制度。据烤烟的种植季节,可分以下几种:

1. 东北烟区一年一熟制轮作方式

(1)夏烟—小麦—→{玉米—小麦;豆类}



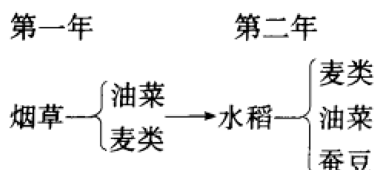
2. 在第Ⅵ烟区(云、贵、川南)两年三熟轮作制



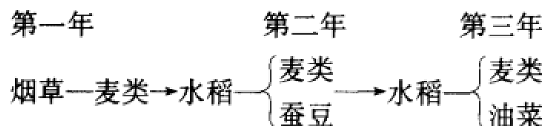
春烟—甘薯—冬闲→花生(植烟时需防线虫,用克线磷颗粒剂 6kg/hm²)—→冬闲

3. 在Ⅵ—Ⅴ烟区长江流域水稻区,以水旱轮作最佳

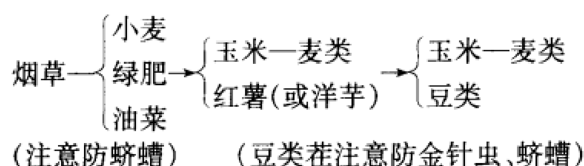
(1)两年四熟制:



(2)三年六熟制



旱地：



(注意防蛴螬)　(豆类茬注意防金针虫、蛴螬)

两年四熟

第一年　　　　第二年

烤烟—油菜或绿肥→玉米、豆类—麦类或油菜

烤烟—休闲或绿肥→玉米、豆类—休闲或绿肥

在玉米茬后植烟，由于施尿素、碳酸铵等单元素化肥，使土壤中氮肥残留量大、植烟不易控制肥量。红薯茬后植烟由于残留钾肥少，需注意增施钾肥，豆类茬后植烟，因土中氮素残留大，故需多施磷、钾肥。芝麻后施N肥少宜植烟，棉花茬施N肥多，又有同源虫害，茄科、葫芦科植物有同源病虫害，不宜植烟。

第四节　加强田间管理

深耕除改良土壤结构理化性状、清除杂草外，对越冬、越夏潜伏在土中化蛹的害虫可深埋或暴露土表，使其冻死或晒死。也可直接杀死蛴螬等地下害虫。

合理施肥利于烟株健康成长增加抗病虫的性能，但要避免施肥过多，引起疯长，诱导了烟青虫、烟蚜的危害。

当烟叶成熟期有效叶片采集后，许多害虫危害的残体、腋芽、茎叶是烟蛀茎蛾、潜叶蛾、蚜虫、烟青虫、棉铃虫等潜藏的场所，附着在残留于土壤中烟株残体上存活下来，若将这些烟株残体杂草，堆放在烟田中、田边、地角小道等处，便保护了这些害虫，故减少虫源必须清除和消毁。尤其对烟潜叶蛾摘除下部虫多的叶片，是一重要防治手段。

农业技术防虫还包括提早收获、调节移栽期、培土、起垄、结合灌水、中耕、银灰色塑料薄膜覆盖等，需结合不同烟区、不同害虫种类灵活运用。

第八章　物理机械防治

应用各种物理因子、机械设备以及现代化除虫工具来预测和防治烟草害虫的方法，称为物理机械防治。其理论依据就是根据昆虫对环境条件中温度、湿度、光、电、声、色等物理因素的反应和要求，采用物理的或机械的方法，创造一种对烟草害虫有害或阻隔其侵入的环境，以达到消灭烟草害虫的目的。

物理机械防治，不仅可以减少化学农药用量，减轻环境污染，延缓烟草害虫产生抗药性，而且成本低廉，操作方法简单，容易被烟农掌握，便于推广应用。应用物理机械防治，可以直接把害虫在大量为害发生之前消灭，或在害虫已经大量为害的当时作为一种急救措施。

物理机械防治的范围和内容相当广阔，包括灯光诱杀、颜色诱杀和驱避、诱集法、辐射不育、温度防治法、机械捕杀等。

第一节　灯光诱杀

根据昆虫的趋光性，设计制造出各种能发出昆虫喜好光波的诱虫灯，并配备一定形式的捕杀装置，从而达到诱杀烟草害虫的目的，这种方法称为灯光诱杀。

一、诱虫灯

应用灯光诱杀害虫在我国有着悠久的历史。很早以前，我国劳动人民就有点燃油灯、火把诱杀害虫的习惯。解放后，在一些地方曾经多次采用“点火诱蛾”的方法，开展“万家灯火”诱杀害虫的群众活动，消灭了大量害虫。20 世纪 50 年代，我国将黑光灯用于一些主要害虫的测报上，1964 年开始应用黑光灯防治农业害虫，20 世纪 70 年代进行了大面积的推广应用，取得了显著的成绩。20 世纪 80 年代以来，随着灯光诱杀防治害虫工作的不断发展，诱虫灯的种类愈来愈多。目前，诱虫灯按光源分为油灯、汽灯、电灯、黑光灯等，通常在农业生产上使用的诱虫灯主要有黑光灯、高压汞灯、频振灯、双波灯。

1. 黑光灯

黑光灯又叫黑光荧光灯，是一种紫外线，波长一般为 3 650Å，灯光呈天蓝色。黑光灯诱虫力强，并且诱虫范围广泛。据湖北省黑光灯科研协作组报道，黑光灯诱集昆虫有 16 个目、125 个科，达 1 000 多种，其中以鳞翅目、鞘翅目种类最多，鳞翅目有 29 个科、478 种昆虫；鞘翅目有 22 个科、168 种昆虫。

黑光灯安装很简单，其接线方法与普通日光灯相同。装好的灯管距地面高度不超过 1.8m。在没有交流电源或用电不便的地区，可使用晶体管直流电源黑光灯。

目前，黑光灯也有许多改进，如利用双光源诱虫灯诱杀（黑光灯与日光灯配合使用），黑光灯配合性诱剂使用（可有效防治烟草甲等仓贮害虫）；改直立式为横卧式，改一般诱虫装置为灭害保益装置（一种分层捕虫笼），设置高压电网，配备光控、雨控、风控等自动装置。

2. 高压汞灯

高压汞灯由河北省旱作所研制、监制，石家庄灯泡厂、天津电光源公司生产。使用 220V 交流电源，功率 450W，单灯照射有效半径 150～200m，控制面积在 15hm^2 左右。该灯有诱蛾范围广、数量多、诱杀力强、对天敌杀伤小、控制面积大的优点，可诱捕鳞翅目、直翅目、半翅目、鞘翅目等害虫。诱捕到的昆虫中，天敌与害虫数量比平均低于 1∶10 000。

3. 频振灯

频振灯由河南省汤阴佳多科工贸公司生产。其诱杀原理是用振荡波对远距离的成虫进行干扰、引诱，用光吸引近距离成虫上灯。有使用 220V、380V、直流 14V(蓄电池)电源和三种电源通用型四种型号。有效半径 100m，控制面积约 $3hm^2$。该灯诱杀虫谱广、数量多，可诱杀地老虎、蛴象、金龟子、棉铃虫、银纹夜蛾等 30 多种害虫。

4. 双波灯

双波灯由江苏省靖江县荧光灯管厂生产，有 1 号、2 号两种型号，可发出两种波长的光。其诱集原理是 5 000～6 100Å 的长光波在空气中衰减慢、传播远，可有效地诱集远距离的成虫，短光波可造成近距离成虫“眩目”扑打。该灯使用 220V 电源，功率 20W。有效半径 80m，控制面积约 $2hm^2$。

二、捕杀装置

配合诱虫光源，特别是黑光灯，使用的捕杀装置有多种形式，按其杀虫物质分为三种类型：

1. 水盆式杀虫器

紧靠灯架下置一大口径盛水容器(大铁锅、水缸、木盆等)，水中加入菊酯类农药及少量废机油、废柴油，虫碰撞挡虫板后即掉入水中溺死。为保持其杀虫效果，应定期打捞死虫，添水、加油、加药。在水田地区，也有置灯于水塘上(水面过低不宜使用)，杀虫喂鱼，一举两得。

2. 高压电网杀虫器

这是配合黑光灯使用的一种新型杀虫器，有的称为光电杀虫器。一般采用一定强度的金属导线在灯管两侧作平面栅状排列。河南省林县生产的红旗牌高压电网杀虫灯在平面电网下还加有一个屋脊电网来增加效率。

辽宁省研制生产的双翼电网灭虫器，是由诱集光源、击杀电网、输出高压变压器、高压瓷瓶、撑架及电器装置等组成。通过一盏能够发射 3 650Å、3 130Å、3 300Å 为最高峰值的紫外线的诱虫灯泡点燃，害虫被光源辐射后，则立即产生异态变化，从而促使昆虫向灯光方面飞奔，并使虫体本身以高速状态围绕灯光飞旋。根据这一特性，双翼高压电网设计成金属栅栏，当被光源诱集来的昆虫穿越过电网线间时，即飞入了高压电场之内，虫体在强烈的高压电场作用下，瞬间产生了高压电弧，立即将昆虫击毁。

第二节　颜色诱杀和驱避

利用蚜虫喜黄色、忌银灰色的习性，来诱杀和驱避害虫的手段，称为颜色诱杀和驱避。目前，常用的方法主要有黄盘诱蚜和银光驱蚜这两种方法。

一、黄盘诱蚜

人们很早就发现蚜虫有“趋黄性”。有人曾用涂有黄色的圆盘盛水，放置一定高度的位置来诱集蚜虫。不同的黄色诱蚜的数量相差甚远。管致和等试验，鼬黄比茉莉黄诱蚜多达 16 倍。台湾烟叶试验所金慧通报道，1981～1985 年间用黄色水盘诱集的蚜虫种类共有 67 种。

在诱蚜效果方面，平放的黄盘不如直立的黄色圆柱，因为黄色的圆柱除黄色的引诱外，还具有碰落的作用(在圆柱上一般要涂上一层油脂)。据河南省安阳蔬菜所的诱蚜试验，每亩菜田插上 6～8 块黄色诱蚜板(柱)，5～7 天涂抹地设立 8 个点，诱杀试验结果以黄色诱蚜板诱蚜量最高，平均日诱蚜 273.7 头，最高日诱蚜达 792 头。绿色板平均日诱蚜 95 头。以黄板在白萝卜地诱蚜量最高，平均日诱蚜 417.7 头；麻叶、大白菜、黄瓜地平均日诱蚜量分别为 225.7 头、255 头、194.7 头。田间用黄板诱蛾效果

也较好。日本市售的金龙，即是 4cm×90cm 的黄色粘着带，挂在大棚温室内可诱杀温室白粉虱和蚜虫。

黄色并不是对每一种蚜虫都具有引诱力，例如麦二叉蚜 *Toxoptera graminum* 对黄色就毫无反应；而桃蚜 *Myzus persicae* 则对黄色却有强烈的反应。据美国威斯康星州的经验，黄色对桃蚜的引诱力为对二叉蚜引诱力的 80 倍。但分类上的近似并不意为反应的相同。和麦二叉蚜同属的橘蚜 *Toxoptera citricidus* 是被黄色强烈吸引的种类之一。

即使是同一种蚜虫，黄色对它的引诱效果也不完全相同。例如玉米蚜对黄色的反应在不同的场合下就有差异，黄色引诱力的大小还受阳光强度的影响。

实际上，黄盘诱杀的不限于蚜虫，许多蝇类和某些蝶类似乎对黄色也有一定的趋性。例如，斑潜蝇有明显的趋黄性，使用黄色粘卡(板、筒)诱虫，防效很好。另外还有一些昆虫对各种颜色有着不同的喜好。因此，研究各种昆虫对不同颜色的趋性，有助于搞好害虫的测报和防治工作。

二、银光驱蚜

国外有人发现，铅皿反射的银光可以驱避蚜虫。用铅箔覆盖 50％地面，驱蚜效果高达 96％；覆盖 30％，驱蚜效果达 70％。全国植保总站易齐报道，采用银灰色反光薄膜覆盖或在植株上拉条成 W 形挂条，可以忌避蚜虫迁飞传毒，减轻白菜、番茄、青椒病毒病的为害。据河南省安阳市蔬菜科研所张世田 1978 年试验，春季用银灰色窗纱进行避蚜试验调查，对照田百株蚜量为 947 头，处理者百株蚜量仅为 20 头；秋季把银灰色薄膜剪成 30cm 和 20cm 宽条带。织成 30cm 网眼、20cm 网眼、30cm×20cm 网眼和 30cm 条带，进行避蚜试验调查，大田百株蚜量为 110～140 头，而处理者均未发生蚜虫。中国农科院烟草研究所陈瑞泰等人 1982～1984 年三年应用银灰色地膜避蚜防病试验，银灰地膜区比对照区有翅蚜发生时间推迟 10～15 天，且蚜虫量少。当 5 月下旬烟田出现有翅蚜高峰期，覆盖银灰色地膜比对照区三年百株有翅蚜量分别减少 78.57％、88.64％和 85.15％，避蚜效果十分显著，并且可有效地防止蚜虫传播的 CMV、PVY 等烟草病毒的为害。

台湾烟叶试验所金慧通 1984 及 1985 年试验，也取得了相同的结果，烟田覆盖银灰塑料薄膜对有翅蚜虫有显著的忌避效果。覆盖浅银色、深银色及透明塑料薄膜的烟田，黄色水盘所诱集蚜虫数，较无覆盖区分别要减少 66％、67％及 48％，但烟田覆盖浅银色和深银色膜之间差异不显著。

银色塑料薄膜作为一种新型的多功能农用地膜，覆盖烟草、蔬菜等作物，除具有普通地膜所具有的许多优点外，而且能增温保墒，促进早发快长，减少杂草生长等，避蚜防病则是其独具优点，不仅减轻了农药残留和环境污染，保护了天敌，有利于吸烟者的健康，而且经济有效，简便易行，具有广阔的应用前景。

第三节　其它诱集法

利用昆虫的趋化性、群集性等生活习性来防治害虫的方法，称之为诱集法。例如，有些害虫白天藏匿，晚上活动，就必须采用诱集法进行防治。目前，常用的诱集方法主要有性诱集、糖醋诱集和其它诱集方法。

一、糖醋诱集

有趋化性的昆虫，喜欢糖醋类物质，所以可以用这类东西进行诱集。糖醋诱集的主要是蛾类，如粘虫、地老虎成虫等，有些蝇类和象鼻虫也可诱到。糖醋诱液配制并非固定。常用的诱液按糖 3 份、醋 4 份、白酒 1 份、水 2 份的比例配制而成。

如再加入适量农药，即可将诱来的害虫杀死，收到诱杀的效果。在农村，可用发酵的红薯浆、豆浆

水、豆腐渣,或者玉米秆、高粱秆煮出的汁液等代替糖、醋、酒作为诱液,也能收到良好效果。

二、其它诱集法

1. 水果诱集

利用吸果液蛾对某些水果有嗜食的习性,可加以诱集。做法是用线捆住水果,黄昏时挂在树枝上,离地 1～2m。梨的浆汁作为诱液,可以诱集梨食心虫。

2. 开花植物诱集

许多蛾、蝶类害虫,喜欢在开花植物上取食。利用这些开花植物(有时需要专门种植)除可以诱来蛾、蝶外,还可诱到某些金龟子、象鼻虫。另外,油茶林内或其附近正在开花的金银花,则可诱集到许多油茶实象。对于诱来的昆虫,或者捕捉,或者药杀均可。

3. 杨树枝诱集

这种方法用于诱集棉铃虫蛾子效果很好。方法是将 1m 左右长的杨树枝捆成小束,插于棉田内,每日早晨检查杨树枝束,统计其诱集的蛾数。为保持其诱集效果,杨树枝把一星期换一次为宜。

4. 杂草马粪诱集

在田间挖 0.33m 深的土坑,放入马粪,盖上杂草,经常保持马粪湿润,可诱集蝼蛄。

5. 桐树叶诱集

用泡桐树鲜叶于傍晚放置在烟田,每 8～10m^2 面积内放一片,每亩地放 60～80 片,以后每天清早捕杀地老虎,放一次可连续诱杀 4～5 天。

6. 菜叶诱集

在苗床边沿分散放置白菜叶或甘蓝叶诱集野蛞蝓,清晨检查捕杀。

除了以上种种诱集方法之外,还有用酸菜汤诱杀金龟子;柔嫩青草加敌百虫诱杀地老虎;蜗牛敌(多聚乙醛)诱杀蜗牛、蛞蝓等,效果都很好。

第四节　辐射不育

一、辐射不育

利用物理的方法造成昆虫不育,并通过大量释放不育昆虫与野外正常昆虫交配而产生无生活力的后代,最后达到减少和消灭害虫的目的,这种方法也称做遗传防治法,是较新的一种害虫防治法。

目前,使昆虫不育的物理方法,主要是用 γ 射线处理昆虫造成不育,而^{60}Co 是常用的放射源。利用辐射源(^{60}Co)照射昆虫,在一定的剂量下可以引致昆虫不育,但并不引起昆虫的生活失常和死亡。各种昆虫及其不同虫期对辐射的敏感性不同,过高的照射剂量会造成昆虫的生活失常和死亡。一般以发育早期对辐射的敏感性最高,所以普通用于害虫防治的不育昆虫,多是在蛹期或成虫期处理,所用的 γ 射线的照射剂量变化于几千到几万伦琴之间。这种防治方法的优点是,只对目标害虫发生作用,可以避免对有益动物和人类健康的危害,也很少可能引起害虫的抗性。在地理隔离和害虫密度较低的情况下容易收效。

二、放射能的应用

应用放射能防治害虫,主要有两个作用:一是直接应用放射能来杀死害虫;二是应用放射能对昆虫

生殖腺的生理效应，造成雄虫不育，然后把不育性雄虫释放到田间，使其与雌虫交配，因而造成大量不孵化卵以压低虫口，通过若干世代连续处理，以达到消灭害虫的目的。

1. 应用放射能直接杀死害虫

(1)应用钽-182(Ta^{182})作为丙种射线源进行照射：用8.4×10R可以杀死90%的果蝇成虫，11×10R可以杀死80%的杂拟谷盗成虫。

(2)应用钴(^{60}Co)作为丙种射线进行照射仓库害虫：如黑皮蠹、烟草甲虫、米象、谷蠹、杂拟谷盗等，使用32.2×10R的剂量，几乎所有的害虫都立即死亡。

(3)爱克斯(X)射线杀虫：用0.5×10R的剂量照射感染了米象的谷物，接近于绝对消毒的剂量，而0.8×10R则为绝对消毒的剂量。

应用放射能直接杀死害虫，以在仓库中为最方便，可能性也最大。

2. 利用放射能造成雄性不育

用较低剂量的射线照射机体，引起生殖细胞变化，导致机体不育，称为射线不育。雄虫的照射是在精子成熟时进行，照射后使其与未交配过的雌虫进行交配，以形成雄性不育。

3. 闪光不育

国外有人利用摄影用的闪光灯照射昆虫，也可使昆虫不育。闪光灯输出能量是2 500V，100J。把昆虫放在包围着光管的圆形玻璃套管里，套管与灯管的距离，小蜂为3mm，埃及伊蚊7mm。小蜂受到一次照射后，存活雄虫有82%～87%是不育的；受到二次照射后，除死了的以外，全部不育。埃及伊蚊受到一次照射后，有26%死亡，其余全部不育。此法使用简单，值得研究使用。

三、激光的应用

利用激光防治害虫仅有十多年的历史。1965年加拿大开始研究用激光控制害虫。当时已证实激光对8种昆虫具有杀伤作用。用波长450～500μm的激光可杀死螨类和蚊类等害虫。实验证明，高能激光是由于破坏害虫某一个甚至几个虫期而使其致死的。

具体做法是用一台大光斑轻便激光器或将10～20台小光斑激光器排成一排照射一块大田，就能起到杀死所有害虫的作用。为了达到最好杀虫效果和避免伤害益虫，应根据害虫的表皮色素来选择激光波长。因此，需使用波长可调的有机染料激光器。在使用激光器时，配合使用鼓风机，使激光在照射时能把所有害虫都暴露出来，以提高杀虫效果。若激光能量密度低于害虫致死剂量，则可与其它方法配合使用，达到更好的效果，例如利用激光先降低害虫的活动能力后再释放天敌或使用药剂，这样就可以发挥天敌昆虫的威力，提高低浓度杀虫剂效果。

此外，由于昆虫的复眼对某种波段光波的鉴别很强，这可以利用波长可调的激光器将害虫诱入陷阱加以捕杀。

激光防治害虫，不会在作物或土壤中留下有毒物，也不会造成大气污染。缺点在于激光不能透过树林、谷粒或纤维，因此不能杀死隐蔽的害虫。

在物理及机械防治中，还包括微波或超声波的应用。以振动频率每秒2万次以上为特征的人耳难以感觉到的超声波，能使在液体介质中的动植物细胞和微生物引起几乎是霎那间的机械性破裂和死亡。它对昆虫的杀伤能力很强，用它来消灭仓库中的害虫既经济又有效。近年来，国外也有研究用微波或超声波引诱雄虫远离雌虫，借以阻止害虫的繁殖。

第五节　温度防治法

防治烟贮害虫主要是利用人为的高温或低温的作用(也包括湿度的变化)，以破坏害虫的生理结构，

使害虫死亡或抑制其繁殖，达到消灭害虫的目的。

一、高温防治

烟贮害虫由于它们长期对环境的适应性，一般对高温的抗力差。当环境温度升至40～45℃时，害虫的活动就受到了抑制；45～48℃时，绝大多数害虫会处于昏迷状态；如果温度升到48～52℃时，害虫即死亡。以烟草甲虫为例，它的生活发育适温是25～35℃，相对湿度65%～75%，生存临界高温（极限）为47.5～48.3℃，超过这个极限它就会很快死亡。其原因主要有高温使害虫的新陈代谢作用加快，虫体失水过多；高温熔化了虫体的护蜡层和蜡层，破坏了害虫的上表皮和外表皮结构；高温引起虫体内蛋白质凝固，使生命活动遭受破坏；高温使虫体内类脂质液化，损害虫体神经系统。

在烟叶加工过程中，各种加热处理都可以防治烟贮害虫。例如，我国通常使用的成把烟叶复烤加温程序为70℃→96℃→99℃→96℃→88℃→返潮55～60℃，全程历时49分钟；烟片复烤加温程序为71℃→74℃→80℃→77℃→71℃→返潮55℃，全程历时40分钟。这种高温处理加上风力除杂作用，基本上可达到消灭潜在害虫的效果。另外，烟叶发酵、真空回潮、烘丝和焙烘烟支均有较好的杀虫效果。

二、低温防治

采用降低烟叶及其制品温度的方法，来抑制害虫繁殖和杀死害虫，也是一种有效方法。一般烟贮害虫，当环境温度降至8～15℃时就开始停止活动，温度降至－4～8℃时，害虫就进入冷麻痹状态，这种状态延续时间长了，害虫就可能被冻死。当温度低于－4℃时，就到了害虫的致死临界点。但当温度降低到害虫致死临界点时，由于虫体体液在结冻前释放出结晶热，使体温回升，已冻僵的害虫又往往会复苏，如果温度继续维持在临界点，害虫才会真正冻死。其原因主要有：害虫在低温冷麻痹状态时，体内营养物质逐渐消耗减少，抗寒能力降低，最后因新陈代谢作用停止而死亡；害虫处于致死低温时，细胞内游离水分外溢到细胞间隙结冰，使细胞膜因受结冰扩大体积的损伤而破裂；因游离水分结冰，使细胞内原生质脱水浓缩，盐类浓度加大，代谢物不能正常排泄；低温破坏和抑制虫体内酶的活性，使代谢作用停止而死亡。

低温防治烟贮害虫在我国北方地区是一项行之有效的措施。我国东北和华北地区在一般的冬季贮存条件下，隔年贮存的烟叶（特别是露天货垛存放），第二年上半年害虫发生极少。

第六节　器械防治

根据害虫的生活习性，设计比较简单的器械进行捕杀害虫。如钩杀天牛幼虫用的铁丝钩，刮除桑磺卵块用的磺斗，梳除松毛虫茧子用的梳茧器等，都是很简单的除虫工具。还有过去捕杀小麦吸浆虫的拉网，防治草地螟用的内蒙古式拉网，捕杀粘虫用的粘虫兜、粘虫车、粘虫网，粘杀黄条跳甲用的胶箱，以及捕杀稻苞虫用的拍板和稻梳等，都是在治虫上起过一定作用的除虫器械。

此外，窒息杀虫法，又叫缺氧杀虫法，在烟仓害虫防治中也是一种常采用的物理防治法。这种方法是运用现代先进技术，如真空充氮、充二氧化碳、封闭自行缺氧和中性大气缺氧等，使大气中的氧量降至2%以下，经过2天，一般常见的仓虫都会窒息死亡。

第九章 生物防治法

第一节 烟蚜茧蜂的利用

烟蚜(桃蚜)*Myzus persicac*(Sulzer)是我国烟区尤其是云南省烟区最普遍、危害最严重的害虫,常造成烤烟的减产或绝收。在玉溪地区,烟蚜一生发生20多代,一年四季均可以有翅或无翅孤雌胎生方式在烤烟、油菜、十字花科蔬菜等作物上转迁交替繁殖为害,没有明显的越冬滞育现象。使用45%乐果乳剂1 000倍液防治,能迅速减轻其数量,但随着药效的丧失,残留的蚜虫能迅速繁殖起来,造成多次打药而不见为害减轻的局面。

寄生烟蚜的茧蜂种类,据目前搜集已知的种类有烟蚜茧蜂 *Aphidius gifuensis* Ashmcad,菜蚜茧蜂 *Diaeretiella rapae* M′Intosh,麦蚜茧蜂 *Ephedrus plagiator* (Noes)和桃瘤蚜茧蜂 *Ephedrus persicac* Froggatt 四种,其中烟蚜茧蜂为优势种,自然寄生率平均达36.6%,有些年份可有效地控制烟蚜发生。为探索该蜂的利用,云南动物研究所与玉溪县农科所协作,对该蜂的生活习性、发育周期、寄生能力、人工饲养繁殖及田间释放试验进行了研究。

一、生活习性

烟蚜茧蜂是烟蚜体内的一种寄生蜂。雌蜂将卵产于蚜体内,孵化后幼虫取食蚜体内体液、内脏。当幼虫发育进入预蛹期阶段时,蚜虫丧失其生活力而死亡,并表皮膨胀呈球形,僵化成僵尸,粘附于植株上。

成虫趋光性和向上性较强,田间活动受气温、光照、风和寄主等因子的影响。当气温低时,蜂藏于杂草或落叶堆中等处不活动,遇晴朗无风天气,即使气温低仍可见其活动。夏季气温高,多在早晨、下午活动,中午阳光直射,多停息于叶背等阴暗处。田间寄主蚜虫多时,活动范围小,一般围绕寄主飞翔、爬行、取食、交配、寻找寄主产卵。在自然界一般以蚜虫蜜露、花蜜、果汁液为食料。室内饲养观察,成虫寿命受食物和温度等因子影响较显著。夏季室温(约24℃)不供给任何食物,成虫一般活2~3天,喂以蜜液可活7~8天,最长11天。冬季低温(约15℃),成虫寿命比夏天长,平均13.6天,最长40天。而温度超过30℃时,平均为1.7天,最长3天。一般雌蜂比雄蜂的寿命长,未交配的比交配过的长。冬季饲养观察,未交配雌蜂寿命平均为15.1天,最长40天,而交配过的为9.1天,最长12天。

二、胚胎发育

蜂产卵于寄主体内,从卵发育到成虫各历期分述如下:

1. 胚胎期

卵长梭形,淡绿色(用显微镜才能见到),长70~90μm、宽20~30μm。卵膜透明,卵内物质均匀,缺乏卵黄,细胞核位于卵的中央。受精卵行表面分裂,外形由梭形变为茄形,体积增大数倍。

2. 幼虫期

产卵24~48小时后,由胚胎前期进入幼虫期。幼虫分四龄,各龄的躯体结构是Ⅰ龄头部清楚,具有一对大而突出的颚。身体绿色,13个体节组成,全身披有细而密的毛刺,体末端有一对长尾片,上覆细刺;Ⅱ龄体增大,淡绿色,积压体节毛刺较Ⅰ龄减少,尾片亦缩小而细刺变疏;Ⅲ龄体呈乳白色,颚体节毛和尾片均消失;Ⅳ龄体乳白色,颚分化,可见触角芽,表皮覆盖物呈刻点状,内部器官清晰。

3．预蛹期

预蛹体粗短，淡黄色，头、胸、腹分明。足芽、翅芽及外生殖器开始出现，成虫的外部及内部各器官初步形成。

4．蛹期

蛹体由淡黄色变黄白色，头、胸、腹背面黑色，腹面及口器黄色，触角、复眼黑色。头、胸、腹部分明。眼由红变黑色。触角发育并分节。蛹体紧贴于僵蚜的体壁。

三、发育周期

烟蚜茧蜂在云南省全年均可生长发育，但其发育周期的长短与温度有很大差异。低温下，发育缓慢，周期长；气温高，发育快，周期短（表 9-1）。

表 9-1　烟蚜茧蜂发育周期与气温关系*　（玉溪，1977）

温度(℃)	15.5	21.5	24.3	25.0	27.9
发育周期(天)	29.1	18.8	14.3	13.1	8.7

* 除 27.9℃ 为恒温外其余温度为室内自然平均温度

室内温度 25～27℃，相对湿度为 70%～80%，繁殖一代历期为 9～13 天，其中卵期 1～2 天，幼虫期 4～5 天，预蛹期 1～2 天，蛹期 3～4 天。

四、生殖

1．生殖系统的解剖

雌性生殖器官由卵巢、侧输卵管、总输卵管、受精囊、受精囊附腺、阴道、毒腺、贮液囊和贮液囊附腺组成。

卵巢卵圆形，囊状，无卵巢管，在其中可发现发育不同时期的卵，成熟卵粒在卵巢内下方，端部为不成熟的卵，被卵泡囊营养细胞所包围。卵巢基部通向较粗的侧输卵管，两侧输卵管汇合成较粗的总输卵管，其与阴道部分相连。阴道上有一极小而角质化的受精囊，褐色，芝麻形，由一细长管导入阴道，受精囊两侧有一对受精囊附腺，受精囊为精子贮存场所，待排卵时供卵受精。阴道上还有一毒腺及贮液囊，贮液囊有一对附腺。毒腺及贮液囊作用及其名称有待进一步研究。

雄性生殖器官由睾丸、输精管、贮精囊和射精管组成。一般是睾丸小，贮精囊大。睾丸为精子发生场所，成熟精子通过输精管进入贮精囊，并存此处，交配时通过射精管注入雌体内。

烟蚜茧蜂生殖系统的形态特征与莱蚜茧蜂的特征基本相似（Stary，1967）。

2．卵巢内成熟卵粒数

刚羽化成虫性已成熟，可立即交配产卵寄生。剖检发育不同时期卵巢获得结果表明，雌蜂羽化前卵巢内已有部分成熟卵，但数量少，平均 16.7 粒，羽化后成熟卵不断增加，至羽化后第 4 天，达 169.9 粒，其中一头雌蜂达 433.0 粒（表 9-2）。

表 9-2　烟蚜茧蜂卵巢内成熟卵粒数

观察时间	羽化前	羽化后											
		3 小时	8 小时	1 天	2 天	3 天	4 天	5 天	6 天	7 天	8 天	9 天	死亡
虫数	6	5	6	16	16	21	10	11	11	10	6	5	3
平均	16.7	25.8	74.5	152.4	160.8	115.1	169.9	119.5	117.9	104.6	100.0	79.2	66.3
最低	0	15	47	61	89	31	94	70	32	69	53	42	38
最高	48	39	96	230	230	204	281	189	395	199	213	92	83

3. 产卵时期和产卵量

室内将新羽化的处女雌蜂与未交配过的雄蜂以 1∶1 配对，并作一组，饲养于约 20cm×3cm 的玻璃筒内，喂以蜜水，每天接入正常未被寄生的烟蚜成蚜 10 头，供蜂产卵寄生，一天后将蚜虫取出，重新接入 10 头正常成蚜。从蜂羽化当天开始至雌蜂死亡为止，观察共 10 组。每天将取出的蚜虫剖检观察雌蜂在每一蚜体内产卵数。结果列于表 9-3 内。

表 9-3 烟蚜茧蜂逐日产卵量及产卵期

观察组	逐日产卵数									产卵总数	寿命	产卵期
	一	二	三	四	五	六	七	八	九	(粒)	(天)	(天)
1	17	17	15	41	29	2				121	6	6
2	5	16	18	41	39	0				119	6	5
3	7	14	16	45	70					152	5	5
4	7	17	58	21	96					199	5	5
5	4	13	32	27	63					139	5	5
6	6	9	43	16	69					143	5	5
7	6	11	22	67	61	17	20	9	8	221	9	9
8	6	15	99	168	3	20				311	6	6
9	6	14	29	48	5	12	62	2	2	180	9	9
10	7	15	34	110	5	18	29	20		238	8	8
总数	71	141	366	584	440	69	111	31	10	1 823	64	63
平均	7.1	14.1	36.6	58.4	44.0	11.5	37.3	10.3	5.0	182.3	6.4	6.3
总平均					24.9							

雌蜂羽化后当天即可产卵寄生，观察 10 组，全部都在羽化当天内产卵，但产卵量少，只占雌蜂一生产卵量的 3.1%。2 天后，产卵进入高蜂期，产卵高蜂期可维持三四天。产卵期较长，在整个成虫期均可产卵寄生。成虫寿命平均 6.4 天，而产卵期为 6.3 天。生殖期与成虫寿命接近相等。每雌蜂一生产卵量平均为 182.3 粒，日平均为 24.9 粒。

4. 寄生蚜虫数

考察烟蚜茧蜂寄生蚜虫数或消灭蚜虫能力，是直接评价该蜂是否有利用价值的重要指标。表 9-4 所得结果表明，每雌蜂每日供 10 头成蚜产卵寄生时，平均寄生蚜虫 48.1 头，在每头蚜体内产卵 3.8 粒，最少 1 粒，最多达 37 粒。值得注意的是，不管被寄生蚜体内产卵粒数的多少，而一般只能羽化出 1 头蜂来，尚未见到一寄主内同时羽化出 2 头以上。因此，蜂在寄主蚜体内产过多卵时，对该蜂的繁殖极为不利。

表 9-4 烟蚜茧蜂产卵数及寄生蚜虫数*

观察组	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	总数	平均
产卵粒数	121	119	152	199	139	143	221	311	180	238	1 823	182.3
寄生蚜虫数(头)	49	41	45	45	43	41	64	44	53	56	481	48.1
蚜体内平均卵粒数(粒)	2.5	2.9	4.4	4.4	3.2	3.5	3.5	7.1	3.4	4.3	38.2	38.2
范围	1～8	1～12	1～21	1～23	1～18	1～18	1～16	1～37	1～20	1～22		1～37

* 每蜂每日供 10 头成蚜产卵寄生

从上述结果看来，每蜂每日供 10 头成蚜产卵寄生时，寄主数量可能较少，因此造成蜂在寄主体内产卵过多，从而降低了寄生蚜虫数。为进一步探明蜂的产卵量，寄生蚜虫数与寄主数量的关系，作了每蜂每日供给不同寄主数量(每日供成蚜 20 头和 50 头)的观察，结果见表 9-5。

表 9-5 烟蚜茧蜂产卵量寄生蚜虫数与寄主数量关系(1978)

每雌蜂每天供给寄主成蚜数(头)	观察组	解剖蚜虫数(头)	每雌蜂产卵数		每雌蜂产卵寄生蚜数		平均每雌蜂在每头蚜体内产卵数(粒/头)
			总数(粒)	平均(粒)	总数(头)	平均(头)	
10	10	640	1 824	182.4 (119~311)	481	48.1 (41~64)	3.8 (1~37)
20	10	1 040	1 481	148.1 (79~238)	545	54.5 (46~63)	2.5 (1~25)
50	5	1 750	947	189.4 (147~244)	638	127.6 (90~163)	1.5 (1~11)

明显看出,蜂的产卵量与寄主数量的多少没有明显差异,而寄生的蚜虫数则与寄主数量多少有一定关系。每雌蜂每日供 50 头成蚜产卵寄生时,每蜂一生平均产卵 189.4 粒,与每日供 10 头成蚜产卵数量(182.4 粒)相近似,但寄生蚜虫数则显著增加,达 127.6 头,较每日供 10 头的提高约 3 倍。每雌蜂在每一寄主蚜体内的产卵数显著降低,从 3.8 粒降至 1.5 粒。因此,在繁蜂时,充分供给寄主是很重要的。

五、烟蚜茧蜂的人工繁殖

1. 田间温室设置

在田间避风向阳处设置一简易温室。温室要求通风透光、结实,工作人员操作方便,能避免蜂向外飞走及杜绝各种昆虫侵入。面积 17.2m×6.6m,前缘高(2.4m),后缘低(1.3m),四周及顶部分别用纱布、塑料薄膜间隔建成。温室从中间隔成两间,使饲养蚜虫及蜂的繁殖能交替轮换进行。室内温度(5~8 月)平均为 27.6℃,相对湿度 80%。

2. 繁蜂技术

主要是大量饲养蚜虫繁蜂。为此,种植烟株、饲养蚜虫、繁蜂三个环节的合理计划安排是保证大量繁蜂的关键。具体方法是分期、分批地在温室内栽烟苗,当烟株成活后,从野外蔬菜、油菜等作物上采集烟蚜接种于每一烟株上,让其自然繁殖,当蚜虫繁殖布满叶片时,即可开始繁蜂。繁蜂方法比较简便,将保存于冰箱 4℃ 的僵蚜取出羽化,羽化的蜂引入 20cm×3.5cm 玻璃筒内,并放入蘸以蜜水的棉条,供蜂补充营养及保证蜂交配,以提高蜂的寿命和产卵量,然后将蜂放于已繁殖好蚜虫的温室内,任其自然产卵寄生。为在短期内获得发育比较整齐的僵蚜,可适当增加放蜂量。放蜂 5~6 天后即可出现僵蚜,每天将僵蚜用毛笔挑下,放入指管内,记上日期、数量,并在管口上扎以纱布和塑料薄膜,放入冰箱 4℃ 内冷藏备用。当僵蚜基本挑完后,即可将烟株拔除,按上述方法重新整地栽烟苗繁蜂。在饲养过程中注意调节温湿度,湿度过高,蚜虫易感染霉菌。僵蚜要及时挑下保存。

僵蚜放入冰箱 4℃ 保存约 20 天,对其羽化率、寿命及生殖力(寄生蚜虫数)无明显影响(表 9-6)。

表 9-6 僵蚜期冷藏对羽化率、寿命、寄生力观察

处　理	冷藏天数(天)	羽化率(%)	寿命(天)	寄生蚜虫数(头)
冷藏 4℃	20	78.8	16.0 (14.9~17.0)	173.6 (130~240)
对　照	0	79.8	15.1 (13.6~18.5)	113.5 (68~179)

六、释放示范试验

散放烟蚜茧蜂防治烟蚜工作从 1976~1977 年在室内和田间小面积(0.2hm²)上进行,试验所得结

果表明，释放烟蚜茧蜂控制蚜虫发生，可收到良好的效果。室内防治效果在放蜂后7天检查，寄生率达75.1%（33.3%～100%）。田间放蜂效果后期寄生率达93.3%，比未放蜂对照区寄生率高约2倍，随着寄生率的升高，蚜量显著下降。

为肯定田间较大面积释放效果，1978年在玉溪冯井一队的中栽烟田（约1.33hm^2）进行示范试验，并与目前常用的有效方法——喷施45%乐果乳剂1∶1 000倍液进行比较。

1. 示范试验区设置

示范试验区共设有放蜂区、喷药区和对照区三个区。放蜂区设在冯井一队，面积约1.33hm^2，喷药区设在冯井三队，面积1.07hm^2，对照区设在郑井10队，面积0.2hm^2。放蜂区与对照区相距约700m，中间有稻田、村庄、藕塘相隔，喷药区相距放蜂区300m，中间有稻田，厂房及高粱地相隔。放蜂区，喷药区分别采用放蜂，喷施乐果外，均与对照区相同，不采用其它任何防治措施。整枝、打叉等农业操作措施与一般烟田相同。5月下旬栽烟，6月中旬封顶，7月中旬开始采脚叶。

放蜂区从7月5日开始放蜂，至8月29日止，每隔8～10天放一次蜂，共放蜂4次，每次放蜂连续4～5天，每次放蜂约2.5万头。总共放蜂110 998头，雌蜂81 967头。喷药区共喷施乐果两次，第一次喷药6月10日，第二次为7月23日。

2. 放蜂方法及效果检查

田间放蜂一般在下午进行，固定与流动放蜂相结合，并在蚜虫多的植株上直接把蜂引在上面，使蜂能立即找到寄主产卵寄生，提高寄生效率。放蜂前进行蚜虫数及寄生率调查，放蜂后每隔10天调查1次，每次调查100株，记载每株蚜数（有翅蚜、无翅蚜）及被寄生蚜数（僵蚜数）。对照区与放蜂区调查时间相同，喷药区分别在喷药前，打药后2、11、13、24、34天进行调查。

3. 结果

示范试验所得结果如表9-7所示。

表9-7 释放烟蚜茧蜂与喷施乐果对烟蚜防治效果 （玉溪，1977）

放蜂区			对照区			喷药区		
调查日期	平均每株蚜量（头）	寄生率（%）	调查日期	平均每株蚜量（头）	寄生率（%）	调查日期	平均每株蚜量（头）	寄生率（%）
（放蜂前）7月5日	34.3（0～234）	0	7月5日	33.2（0～239）	0.1	（打药前）7月23日	23.2（0～112）	0
（放蜂后）7月15日	35.6（0～268）	0.5	7月15日	37.8（0～213）	0.3	（打药后）7月25日	13.2（0～92）	0
7月25日	9.8（0～60）	30.5	7月25日	66.3（0～716）	0.2	8月3日	2.0（0～10）	0
8月3日	5.5（0～70）	59.9	8月3日	185.3（2～2 948）	1.6	8月5日	6.7（0～40）	0
8月15日	1.5（0～52）	94.0	8月15日	440.5（28～7 354）	10.6	8月16日	51.6（0～539）	1.1
8月26日	0.1（0～3）	95.1	8月26日	51.2（0～578）	38.8	8月26日	3.6（0～30）	4.7

注：括号内数字为最低、最高数。

在烟蚜发生期连续释放烟蚜茧蜂可基本上控制蚜虫发生而不致造成为害。明显表现在放蜂区在放蜂后蚜虫数量不断下降，每株平均蚜量从放蜂前调查的34.3头降至0.1头。寄生率不断增高，从0%～95.1%。而对照区的蚜量不断上升，每株平均蚜量从33.2头增至51.2头，其中8月15日调查平均

每株蚜量高达440.5头，比第1次调查增加约13倍，而比放蜂区同期调查的1.5头多244倍。对照区寄生率后期虽有所提高，达38.9%，但远不及放蜂区的效果明显，放蜂区寄生率比对照区寄生率提高约2.4倍，最高时达150倍(8月3号调查)。放蜂区随着寄生率的明显增高，而蚜虫数量的发生一直被控制在较低水平。

试验结果还表明，释放烟蚜茧蜂防治烟蚜的效果并不亚于喷药乐果。施用乐果防治虽能暂时控制蚜虫数量迅速降低，但随着药效的丧失及对天敌的杀伤，施药后不久，蚜量很快回升。打药后11天调查，每株平均蚜量从打药前调查的23.2头降至2.0头，但打药后13天，蚜量开始回升，每株蚜量增至6.7头，27天后增至51.6头，比打药前调查提高约2.2倍。施药区寄生率最高只达4.7%。所以多次打药的结果，导致蚜虫抗药能力增强，同时杀伤了天敌，使蚜虫再增猖獗为害。此外，施药后的烟叶有否残毒尚待研究外，明显地影响了烤烟品质和产量，打过药的烟叶熏烤后沿叶脉两边呈黑褐色。

自20世纪50年代中期Bosch等(1964)成功在利用蚜茧蜂 *Trioxys comphlanatus* 及 *Praon exoletum* 防治紫苜蓿蚜 *Therioaphis trifolii* 后，促进了世界各国对应用蚜茧蜂防治蚜虫的想法与研究，并相继在用 *Aphidius smithi*，*Aphidius erri* 等蚜茧蜂控制豌豆无网长管蚜 *Acyrthosiphon pisum*、核桃蚜茧蜂 *Trioxys pallidus* 防治核桃蚜 *chromaphis juglandicola* 均获得成功，从而消除了人们长期以来关于应用寄生蜂防治蚜虫希望不大的想法。我们获得的结果进一步证明在烟蚜发生期不断地连续释放烟蚜茧蜂，增加自然界蜂量，能有效地控制烟蚜的发生在防治水平以下。

释放烟蚜茧蜂防治烟蚜示范试验证明，此法较为简便，群众易掌握，没有残毒，不污染环境，同时能提高烤烟品质和产量。

第二节　烟田胡蜂的利用

胡蜂作为捕食性昆虫，长期以来靠捕食农林害虫而生存、繁衍，但因其凶残、蜇刺人类，所以常遭人们敌视，见者无不惧怕，痛恨直至捣巢而后快之，习惯上被列入害虫。中国科学院动物研究所李铁生研究员经多年潜心研究，开发利用于防治害虫，并取蜂毒，取得较大的经济和社会效益，使生物防治增添一种新的措施。

在20世纪70年代，首先在河南省商丘地区，一位农民发现在棉田靠近枣树林的一边棉铃虫发生数量极少，而棉田另一边距枣树林较远，害虫较多。这一现象当即引起注意，并进行观测发现，在枣树林中有很多胡蜂巢，其中的胡蜂不断飞向田间捕食棉花上的害虫，当然捕虫是由近而远，所以出现棉田一边虫多一边虫少，此种现象引发了人们利用胡蜂来防治害虫的设想。李铁生研究员对我国胡蜂种类、分布、生活习性、发生规律与环境的关系，尤其对其防治害虫应用进行了研究，先后在山西、河南等地共防治棉田害虫17 000多公顷，放蜂49万巢，为棉花增产发挥了较好的经济效益，并提取蜂毒，为贫困地区提供一条致富的途径。特别是积累了应用胡蜂防治害虫的丰富经验，这些经验完全可以用于防治烟草害虫。

应用胡蜂防治烟草害虫的几项关键技术和工作程序简介如下：

一、蜂种的选择

首先，调查了解本地区胡蜂种类及其优势种类，也就是本地区常见到的数量最多的，一年中出现时间最长的种类。同时，还要看它们是否在烟田出现，是否在烟株上捕食，选择胡蜂个体中等为宜，小则捕食功能小，大则不易饲养。另外，所选胡蜂巢要大小适宜。如在河南农区、棉田、烟田地区，亚非马蜂是优势种，此种马蜂体型中等，巢大小适中，便于人工饲养，建巢率高，容易在人工条件下产卵、建巢，捕食效率高，能细致寻找害虫，可逐株搜索，飞翔快，捕食量大而迅速。

二、利用胡蜂治虫的烟田情况调查

烟田无论是零散地块还是大面积连片，主要根据害虫发生期，以便在胡蜂生长旺期配合放蜂，效果更好。要考虑烟田周围有无养蜂、养蚕，因胡蜂会捕食蚕和蜜蜂。另外有否果园，若有果园在果成熟期会遭到成群胡蜂咬食。

三、作好对保护胡蜂的宣传工作，加强责任制

胡蜂为一种凶猛的昆虫，常蜇刺人们，因此常遭人们敌视，痛恨直至大加围剿、捣巢、捕杀。但在开展养蜂治虫地区，要作好宣传，使人们在观念上进行改变，说明只要掌握胡蜂生活规律，变害为利的优越性，使胡蜂免于遭受无故被毁巢之命运。

四、保护胡蜂安全越冬

自然界胡蜂越冬死亡率很高，约 90%。其原因是经过越冬的雌蜂，体内脂肪大量消耗，体质衰弱，初春气温升高后，胡蜂散团飞出，但早春往往气温会骤然下降，致使胡蜂大量死亡，若人工辅助雌蜂越冬，雌蜂越冬成活率可达 50%～90%。辅助的方法为，在秋末晚间(黑暗中蜂常伏卧不动)蜂箱中，先以蜂蜜、水果等饲喂 10 天左右，约在气温 10℃ 以下时取其中每 500 只放于 30cm×30cm×30cm 的蜂箱内，箱外罩以黑布，当气温降至 6℃ 以下，蜂在黑暗中即进入抱团越冬状，不食不动，将蜂箱放于避风干燥之空房中，每 15 天检查一次，若是气温升高，致使蜂散团对，要及时喂以蜜水。蜂房不可加温，使其超过 6℃。经过人工辅助越冬，如有 50%死亡尚属正常，当气温达 6℃ 以上开始散团，温度恒定 13℃ 以上时，蜂可外出活动。人工饲养时，可将其放于蜂棚中，当气温达 17℃ 时，大部分进入建巢期，棚内悬挂空蜂箱，食品、朽木使其建巢和取食。

五、人工辅助建巢

为了防治害虫，工作第一年可以人工采捕当地适于人工利用的蜂种，用人工辅助越冬，当次年气温达 13℃ 时，将蜂箱放入大型蜂棚内(约 2m 高，$100m^2$)，棚内种有作物、蜜水、食物饲料盘，使越冬后蜂得到充分的恢复，当气温达 17℃ 时，胡蜂开始建巢，故在此之前须把木质铁纱蜂箱挂于棚内，侧面设门，棚内设置朽木、废纸以供蜂建巢，同时供养蜂饲料加糖蜜水，巢柄建成后，即开始建第一巢室，并在底部侧壁上产一有柄的蜂卵，而且在侧面陆续扩建巢室，边建巢边产卵。后蜂除产卵建巢外，尚需飞出捕食饲喂幼虫，工作量不断加大，捕猎害虫次数巨增，一直到第一代成蜂羽化后，建巢哺幼工作才由新一代担任。此时，可在晚间蜂回巢后，关上箱门，次日将蜂箱移入要防治的田内，每亩亚非马蜂 2～5 箱均匀放置。

六、田间管理和防蜇

放于田间蜂箱，只需注意刮风下雨遭到破坏后要修理，观测是否在损坏，同时及时清除其天敌巢螟寄生腐烂的虫体。胡蜂受激怒，易追蜇人们。经过蜂巢时要慢，移动时要轻，切勿乱跑，人影不要由巢上掠过，一旦胡蜂飞出，可迅速蹲伏地上，戴顶草帽，则较安全。

七、已利用的三种胡蜂简介

1. 亚非马蜂 *Polistes olivaceus* (De Geer)

此蜂在我国中部地区年发生 3 代，以受精雌蜂越冬，越冬蜂多聚柴垛、屋檐、桥洞等避风场所抱团冬

眠,第二年春季当气温恒定在16℃以上时,雌蜂开始建巢,每头越冬雌蜂为巢上后蜂,均自建一巢开始产卵。4月底至5月初产下的第一批卵,经过16～17天孵化出幼虫,成虫哺喂之达6龄,约13天,结茧化蛹,蛹期约15天,羽化出成蜂。由产卵到成蜂羽化约1个半月,此次羽化出的蜂基本上全是雌性职蜂,仅有个别为由未受精的卵形成雄蜂。这些雄蜂与同代雌蜂交配,并产卵繁育后代。此时进入7月,第二代蜂发育出成蜂仅需约1个月,此代雌、雄蜂交配可在同巢进行,也可在异巢进行。第二代蜂仍以雌性职蜂为大多数,少数为雄蜂,其与第二代雌蜂交配产的卵为第三代,此时气温高,食料充足,约25天可完成一代发育。雌蜂由于众多职蜂哺喂,个体较大,雌雄均多次交配,交配后雌蜂将精子贮于体内受精囊中,备翌年产卵时受精排出。至9月上旬后,受精雌蜂纷纷开始离巢寻觅越冬场所,于气温下降至13℃,成群于各隐蔽所,抱团越冬,而雄蜂则相继在越冬前死亡。翌年春季气温约达13℃时,马蜂开始散团飞离越冬地,外出活动,气温达16～17℃时,开始建巢,越冬蜂在自然界由于初春气温不稳定,散团之马蜂常遇气温突然下降,而大量死亡,一般越冬成活率仅1/10。

马蜂是社会性昆虫,其交配、产卵、育幼等均在巢内进行,因此蜂巢为活动的中心,巢内有后蜂、职蜂和雄蜂三类,各司其责,其中数量最多的主要是雌性职蜂。

蜂巢巢址一般选在避风、雨、阳光之场所,如屋檐、柴草垛内、洞穴等处。其高度无明显选择趋向。巢为纸质,单层圆盘结构,巢室向下。为咬嚼成糊状的纤维质做成,呈六角形,由中央向四周扩展增大。巢由后蜂自春节开始营造,此后由巢内职蜂不断扩大,可达100个左右巢室。秋季气温下降,马蜂开始交配,巢不再扩大,当蜂群纷纷飞离巢寻觅越冬场所时,当年巢即报废,翌年重新建当年巢。

马蜂具有很强的护巢本能,一切有意或无意触犯蜂巢的行为,都会遭到蜂群的迅速攻击。这是马蜂维护种群繁衍的适应现象。护巢任务主要由雌性职蜂担任,其武器是由产卵管特化的,基部连有毒囊的螫针。后蜂亦存螫刺本能,但主要职能是产卵繁衍后代。成蜂识巢能力极强,一般雌蜂不会错入他巢,但雄蜂可以相互串巢,以利交配繁衍,而有卵和幼虫时,雌蜂常常恋巢,无卵和幼虫常常发生成蜂离巢失踪。

马蜂常捕食的害虫多为鳞翅目的幼虫,据试验,一头哺育幼虫的马蜂每天可捕食4龄左右的棉铃虫12头。马蜂主要是白天活动,其外出是为了捕猎,饲喂幼虫和咬嚼纤维建巢,一般活动500米以上。据观测5头马蜂,由上午9点到下午4点,活动次数为217次。当巢内仅一头后蜂时,开始建巢,到新的一代职蜂出现前。后蜂每日外出活动达40～50次之多,到新职蜂羽化后,大部分巢上活动由职蜂担任,后蜂专司产卵,一般一天仅出3次。晚间归巢不再外出,所以马蜂的建巢、产卵、哺喂幼虫、捕猎、护巢行为均在白天进行,晚间受惊动,偶尔飞出,但情况极少。正由此,在利用晚间移巢是安全的。

气温到13℃开始活动,到37℃以上便不动,夏日中午便停于巢背面,只上、下午两个活动高峰。风速超过2级,便活动减少,大风大雨不活动。幼虫发育期与供给食物有关,马蜂喜在暗处休息,明亮处活动,视觉敏锐,但光线不足时常看不见东西。对甜物味觉敏锐,对香水、酯类化合物常骚动不安。在烟田、棉田每亩放2～5巢,保持150～200头即可。

2. 角马蜂 *Polistes antennalis* Pertz

为一种分布较广泛的捕食性昆虫,在山西中条山为优势种。据在夏梁、运城、永济三县调查,平均19.9平方米面积上有一巢角马蜂,每巢20～30头计,每平方米有一头角马蜂。

在20世纪80年代当地农民利用其防治棉花害虫3万～4万亩,取得较好的经济效益。此蜂一年3代,以受精雌蜂于11月中旬抱团越冬,翌年3月散团活动,5月中～6月上发生第一代,卵期16～24天,幼虫期10～14天,蛹期15～21天,6月中～7月上发生第二代,卵期10～14天,幼虫期15～18天,蛹期11～13天,7月中～8月下发生第三代,大量雄蜂在第三代出现常可达2/3,雌蜂主要在1～2代,雌雄蜂交配在同巢或异巢进行。雄蜂历期3个月,在秋后死亡,后蜂历期一年。受精雌蜂离巢越冬,为第二年后蜂,越冬蜂均在避风隐蔽处,如废砖窑、石块下、柴草垛、屋檐下等处。此种蜂建巢较小,在6月下旬后常在作物植株上。

角马蜂在山西运城地区9月下旬气温达17℃时开始离巢,10月上旬当气温10～12℃时全部离巢,雌性受精蜂发觉有适宜越冬场所后常几百甚至上千头蜂拥抱成团进入越冬期,到次年3月,气温达14℃时,开始散团活动,到4月中气温达17℃以上时,开始建巢产卵。此种马蜂体长12毫米左右,巢直径8～10厘米,一般在山地阳坡近水源处,沟内风力影响小的地方相对集中,在低矮灌丛或石缝中,每头越冬雌蜂翌年出蛰后均可自建一巢,巢室呈六角形,多用纤维植物咀嚼成糊状,制成纸质巢。自然界蜂巢据食料多少有自然平衡现象。每亩田,在中央只放一巢即可。

3. 黄喙蜾蠃 *Rhynchium quinquecinctum* (Fabricius)

在浙江省年发生两代,以蛹越冬,次年5月下旬化蛹,6月中下旬羽化成虫,成蜂经两周野外生活,捕食并交配后即于7月中旬雌蜂寻觅场所产卵,卵期2～3天,孵化幼虫,8～9天后进入前蛹期,3～5天化蛹,蛹期10～12天羽化成虫,此代约需近一月,到8月下旬,在自然界生活半月后产生第二代,成蜂产卵时亦需建巢、捕虫,到9月下旬起,卵经幼虫阶段进入前蛹期,在封闭巢室内冬眠,到次年再进行发育。

此蜂仅在白天活动,于田间捕食。在阳光充足时,雌雄交配,待雌蜂体内卵成熟后,便寻觅产卵场所,一般均在空竹管内产卵,然后飞到邻近田间捕捉鳞翅目幼虫,捕猎时,用颚咬住害虫头部,用足抱住害虫,用尾端蜇针刺入虫体,使虫中毒后虫体处于昏迷状,停止挣扎活动,然后将此猎物抱起飞回产卵的竹管内,将其放入管底部再捕第2条,约10～40分钟捕回一条幼虫,一般捕6条～25条,平均15条开始封闭巢口,飞到潮湿处抱一泥团飞回产第一粒卵处上方做泥盖,将卵及麻醉状猎获幼虫封死,在此巢上方开始产第二粒卵,用原法完成第二巢室,每个巢室约高3～5cm,每天每一雌蜾蠃可产6～12粒卵,即做巢室12个,每个雌蜂每天消灭害虫数量就可观了。管内卵孵化时,幼虫落入已贮存好的活食物堆中,开始进食,身体迅速长大,初孵幼虫仅2.2mm,经一周后可达22mm,此时食物用光,幼虫停止发育1～2天,进入蛹期,蛹不食不动,直至羽化成虫,成蜂于室内停1～2天咬破封闭的泥盖爬出,此蜂常于芦苇空管内建巢室。若当地有优势种蜾蠃,视其在竹管或在苇管内建巢,可截取一定苇管或竹管,成束捆扎起来,悬于欲防治害虫的地区,诱引野外自由生活之雌蜂来筑巢,捕猎害虫。

以上所列出已利用胡蜂的实例,仅是我国中部地区,而我国南部西南部产烟区的广东、广西、云南、贵州、四川等地,其可利用的胡蜂种类更多,在我国已发现有200余种,遍布我国各地,可参考中国经济昆虫志30册。各烟区在调查本地优势种类的基础上,择其优者进一步保护利用。同时要和取蜂毒结合,其经济效益会更大。

第三节　烟田蜘蛛的保护与利用

蜘蛛是人们常见的一类八足、无翅、善于纺丝的节肢动物。把蜘蛛作为益虫,在我国由来已久。早在2000年前的秦末汉初,已流传着"蜘蛛集,则百事喜"的民间谚语,它揭示了"蛛多、虫少、兆丰年、百事喜"的因果关系。16世纪,我国明朝的医药大师李时珍(1518～1593)在他的医学巨著《本草纲目》中就记载了"此虫设一面网,物触而诛之,知乎诛不义者,取曰蜘蛛"。这是我国学者最早给蜘蛛下的科学定义。

蜘蛛是动物界的一个庞大家族,全球有3万种左右,我国估计有3 000种以上,其种类多、发生数量大。近半个多世纪以来,人们通过对农林生态系的研究,进一步认识到蜘蛛是自然生态系统中生物群落的重要组成成分。作为捕食性动物,蜘蛛在农田、林区、草原及其它经济作物区中有抑制多种害虫发生的作用。因此,有计划地持久地保护利用蜘蛛,以蛛治虫,可以做到少施或不施化学农药,从而保护了生态系中的其它天敌,发挥多种天敌联合治虫的作用。这样不仅维持了生态平衡,还可保护环境免受污染,使之产生经济、社会和生态三大效益,这是当前开展综合治理农林害虫的重要组成部分。

一、"保蛛治虫"的研究概况

自20世纪40年代有机农药合成以来,随之大量生产并长期单一地超量施用化学农药,虽然在控制农林害虫危害方面,化学农药曾一度发挥了重要作用,但由此也带来害虫的天敌被杀灭,害虫产生抗耐药性而再猖獗,破坏生态平衡,污染环境的严重恶果。于是,国内外蜘蛛学爱好者开展了积极的以蛛治虫研究工作。在国外,如Chant、Dondale于1956～1958年报道:"蜘蛛是苹果园害虫的重要捕食性天敌",同期,Juilet也认为:"由于蜘蛛多,并有袭击害虫各个发育阶段的能力,是欧洲蚜螨最有效的捕食者。"1964～1966年,萱岛(Kayashima)指出:"利用草蛛控制美国白蛾效果显著"。1968年,Harrison认为蜘蛛的某些种类是香蕉园中鳞翅目害虫的重要捕食天敌;Chada & Bailey发现"蜘蛛在防治高粱害虫中发挥了重要作用。"Whitcomb & Bell曾观察和统计了棉田鳞翅目害虫的卵,24小时内有41%的虫卵被蜘蛛和捕食性昆虫联合消灭。1973年,Riechet指出:"由于蜘蛛经常保持相当固定的数目,在无脊椎动物中必然认为是一股稳定的势力,它将有助于控制害虫再猖獗。"Bristtowe在评价蜘蛛捕食作用时估计"假如我们把每年100头害虫被消灭归因于蜘蛛,那么在全国范围内,我们用很保守的蜘蛛密度统计,在英国一年被消灭的昆虫重量超过全国居民的体重。"1973年,Tyrmbull指出:"从37个公布的蜘蛛普查样方密度来计算,在一个多样化的环境中,其平均密度是130.8头/m^2(折算为1 308 000头/公顷)。"如果以一种蜘蛛*A.agrentata*的捕食量为代表来估测,每年被蜘蛛捕食害虫的平均重量将是每公顷达42 490公斤。1975年,国际水稻研究所的Dyck & Gawara报道:"拟环纹豹蛛是褐飞虱的一种最主要天敌,在笼罩试验中,当飞虱密度为50～100头时,一头蜘蛛每天捕食14头若虫、8头成虫,14天内,平均每天捕食16.6头若虫,其中前9天,平均每天可捕食23.8头若虫。"1977年,桐谷圭治在研究黑尾叶蝉的捕食者拟环纹豹蛛的猎物系统时指出:"稻田蜘蛛以狼蛛最贪食,叶蝉、飞虱被捕食,90%是它的功劳。"

在国内,20世纪70年代初开始,湖南师大、南京农大,中国农科院在湖南、江苏进行了稻、棉田蜘蛛资源调查研究,80年代初,农业部组织全国性天敌资源普查,委托举办南北方农田蜘蛛分类与保护利用培训班以来,农林蜘蛛利用研究迅速发展到全国各省、市,至今该研究已扩大到农林草原等16个领域。据初步调查和统计,已知稻田蜘蛛有21科100属283种,比日本多2.5倍,比朝鲜多4.5倍,比泰国多4.6倍;棉田有23科156种;果园有25科88属194种,森林25科146种,茶园26科200余种,烟草田16科130余种,蔬菜地有70余种,草原有120余种,均居各类捕食性天敌之首,其发生量之大也是各类天敌之冠。如稻田蜘蛛,早稻中后期每公顷可达120万～300万头,常占捕食性天敌总发生量的60%～92%。棉田蜘蛛每公顷可达60万～90万头,占捕食性天敌总量的59.3%～72.2%。自20世纪80年代以来,我国在稻、棉田及橘、茶、菜园先后开展了大面积以"保蛛治虫"为主的综合防治研究,已收到了较好的经济、社会和生态效益。如湖南省1984年推广水稻保蛛治虫综防技术113.4多万公顷,节省农药、防治用工和减少虫害损失,合计经济效益约达7亿元,且保蛛区稻谷内农药残留均在国家颁布的标准之下。

二、蜘蛛治虫的生物生态学特性

1. 多次产卵,繁殖能力强

田间小型的微蛛、球腹蛛,在湖南一年可发生6～7代,条件适宜时一个月左右即可完成一代;中型的狼蛛和管巢蛛,一年发生2～3代,条件适宜时,两个月左右可完成一代。每头雌蛛产卵一般4～5次,多则达十余次。每个卵囊中含卵数十到上百粒,最多可达200多粒。如烟草田中的三个优势种:草间小黑蛛每雌一生可产卵囊8～15个,每个卵囊含卵10～71粒,一生约产卵289～537粒,每代历期27～82天;八斑鞘腹蛛一生产卵囊4～14个,每卵囊含卵8～54粒,每代历期27～86天;拟环纹豹蛛一生产卵

囊2～7个，每卵囊内含卵35～225粒，一生产卵602粒左右，每代历期93～277天。可见蜘蛛在自然生态系统中的繁殖力惊人，田间的蛛源丰富，为保护利用提供了雄厚的物质基础。

2. 食谱广泛，专捕活虫

所有蜘蛛均以小动物为食，对食物的选择性较小，所遇上的各类小虫都可作为猎物，甚至比自身大的小动物有时也能捕获。所以，无论哪一种生境，不论在什么作物上，只要有蜘蛛，就能有效地控制害虫的发生。而且它们专门捕捉活虫，吃饱时，也能将害虫麻醉拖回巢内，或在网上将猎物用蛛丝捆缚，作为贮存物以备后用。因而不论蜘蛛是否饥饿，害虫一旦被发现，即难以逃脱。

3. 食量大，耐饥饿

由于蜘蛛消化道的中肠段有许多分枝，可以临时贮存大量液体食物，故蜘蛛不仅捕食量大，而且特别能耐饥。据室内在汽灯罩内饲养观察，体长1cm左右的拟环纹豹蛛，每天每头能捕食3～5龄的稻飞虱、叶蝉若虫7～12头，拟水狼蛛捕食4～10头，管巢蛛捕食5～9头，斜纹猫蛛捕食5～11头，小型的草间小黑蛛，食虫沟瘤蛛每头每天可捕食3～9头，八斑鞘腹蛛可捕食2～7头，斑管巢蛛成体可捕2～3龄的夜蛾科幼虫6～12头/日，草皮逍遥蛛成蛛每昼夜捕食蚜虫25～111.5头。据测定，蜘蛛的耐饥力也很强，饱食一顿后，少则十几天，多则几十天，甚至上百天不会饿死。例如，小型的草间小黑蛛在温度31℃时，可耐饥15～23天，拟环纹豹蛛在20℃时，耐饥5～116天，斑管巢蛛在室内无水无食物的情况下，可生活27～65天。由此可见，蜘蛛在田间，即使害虫暂时减少或暂时无虫可捕时，也不会很快死亡，一旦害虫再次发生，又可继续捕食。大田笼罩试验结果表明：当蜘蛛：叶蝉密度为1:20时，拟环纹豹蛛平均每天捕食6.5头，其中第一天的虫口密度下降了59.5%。

4. 适应力强，寿命长

蜘蛛对不良环境有广泛的适应性，尤其是成蛛和高龄幼蛛，抗逆力更强，如斑管巢蛛在气温达8℃左右即可取食，在低温-2℃下可生存15天，高温40℃下，高龄幼蛛可见蜕皮，平均生活4.5天，在47℃下可生存150～200分钟。草间小黑蛛更能耐低温，0℃以上即能活动，5～10℃即可取食。拟环纹豹蛛在30～40℃能正常生活。雌蛛对卵囊有不同的保护能力，蛛丝的充分利用增强了对不良环境的抵抗力。与昆虫相比，蜘蛛的寿命较长，小型的草间小黑蛛、八斑鞘腹蛛等一般能生活百余天，长的可达282天至一年，中型的拟环豹蛛、斑管巢蛛等，一般寿命为1～2年，长的可达3年。

5. 生态分布多样化

蜘蛛分结网型和游猎型两大类，前者因占居一定地域的空间位置，过着守株待兔式的生活，如园蛛和肖蛸蛛科等，故又称占座型；后者营游走掠夺式的生活方式，如狼蛛科、猫蛛科等，游猎时虽也要求一定的空间领域，但只是暂时性的空间，并非其固定生活的领域。由于种类不同，游猎与张网的形式和部位都不一样，结网蜘蛛有的在植株顶端之间，有的在叶腋枝条间，有的在叶面，有的在植株基部结网。如园蛛多在烟草等植株茎叶间结垂直圆网；蛸蛛一般在植株上部和田边水沟上边布水平圆网，网中央有一个明显的空洞；微蛛与球腹蛛于植株中下部茎叶间张不规则网，既可用网捕虫，又可上下游猎；栅蛛与隐石蛛多在田间地面隐蔽物下结圆网或不规则网，捕捉地面小虫；漏斗蛛或在植株上部繁茂的枝叶间或在基部枯枝落叶间结漏斗状网；皿蛛则多半有较荫蔽的植株中部枝条间结皿网，身体悬挂网下面，网捕飞行或跳跃的昆虫。游猎生活的狼蛛、盗蛛游走于地面和作物基部；猫蛛巡回于作物的茎秆、枝叶之间；跳蛛、蟹蛛、逍遥蛛来往于植株的枝叶间；管巢蛛则结三角粽包状巢或管状巢于叶片上，白天蜘蛛隐匿其中，早、晚或阴天出巢游猎茎秆、枝叶上的幼虫或成虫。蜘蛛生态分布的多样性，如同为各类农林害虫布下了天罗地网，所以在蜘蛛种类和数量多的农田中，不论害虫出现在什么地方，都有可能被蜘蛛捕食，害虫则难以摆脱蜘蛛的控制而不能危害成灾。

6. 飞航扩散

蜘蛛有在其它动物中所看不到的独特分散方法，就是能放丝飞航扩散。初孵化的幼蛛，营暂时群居

生活之后，纷纷离散，有的爬上草茎或树干，到达草或农作物及树丛枝梢的幼蛛，翘起腹部末端，从纺器放出蛛丝，漂浮于空中，随着微弱的气流，蛛丝逐渐伸长，这些丝粘附于某种物体上，就成为基础丝，结网型蜘蛛从此开始生活；游猎型蜘蛛则在附近寻求适当的小生境，作为其生活场所。有的蛛丝不附着任何物体，而是随上升的气流飞向高空，幼蛛也就被带到空中漂流，从而使蜘蛛能扩散分布到各种环境中去，所以各类农田中的蜘蛛种类都有可能相互转移。如烟草田前期的蜘蛛大多是绿肥、油菜和小麦田等农田中转移过来的。

7. 田间栖居稳定，季节消长与主要害虫基本一致

烟草田蜘蛛每年以 6～7 月间发生最大，4 月底到 5 月间次之。几种主要优势种蜘蛛的出现和高峰期，虽然年份间有差异，但差别不很大，一般比较稳定，如草间小黑蛛和逍遥蛛等要求气温偏低，湿度偏大，在烟草田前期，适于它的发生发展，因为此时正遇烟蚜和小地老虎的第一个盛发期，可占优势种群总蛛量的 70%～80%；狼蛛、蟹蛛等要求气温偏高，湿度适中，在烟草田的中、后期替代微蛛、逍遥蛛成为优势种群，占总蛛量的 60%～70%，这期间正是烟蚜第二三个高峰期和烟青虫、斜纹夜蛾等害虫的盛发期。这几类蜘蛛随着大气温、湿度的变化，此起彼伏。不同地区栽培的烟草田，因地理位置、气候条件和环境因素的不同，均有各自的规律性。

三、影响蜘蛛消长的主要因素

1. 生境的隐蔽物

蜘蛛有避光习性，良好的植被与土缝是蜘蛛适宜的栖息场所。田间蜘蛛密度大小，决定于隐蔽条件的好坏。据调查，5 月上旬的草籽留种田、小麦田和油菜田，植被隐蔽度以草籽田最好，油菜田最差。蜘蛛密度也以草籽田最高，有蜘蛛 1 026～1 269 头/平方米，每公顷达 1 026 万～1 296 万头；小麦田有蛛 576 头/平方米，每公顷 576 万头；油菜田蜘蛛最少。前作田蜘蛛密度直接影响到后作田蜘蛛的发生量，如前作田为草籽留种田的早稻田，经 10 次调查累计每百蔸有蛛 581～912 头，而前茬为油菜田的 12 次调查累计有蛛 352～544 头，仅为前者的一半。田埂上蛛量多少，也决定于隐蔽物的有无和隐蔽条件的好坏。

2. 气候因素

最主要的是温湿度。蜘蛛活动的最适宜温度在 22～33℃之间，但在 15～37℃之间也较合适。在最适范围内，活动力最强，繁殖、生长发育最快，捕食量也最大。如拟环纹豹蛛的卵期仅 10 天，八斑鞘腹珠仅 5 天，若低于或高于上述温度范围，前者卵期延长到 16～20 天，最长可达 31 天，后者延长到 12～13 天，最长达 30 天。温度低于 5℃，高于 37℃，一般停止活动、捕食和繁殖。对湿度的要求不如对温度严格，相对湿度在 60%～80%之间，均能正常生长繁殖。但除水狼蛛、盗蛛外，一般雨水过多对它们也不利。严寒酷暑，或过于干旱时，蜘蛛寻找不干不湿的土缝、草丛、作物根部或树皮裂隙处隐蔽。

3. 作为食物的害虫

虽然一种蜘蛛可以捕食多种害虫，但影响蜘蛛数量消长的主要是那些与蜘蛛的生活环境、变态类型和个体大小相仿的害虫。例如烟草田中烟蚜与草间小黑蛛、小地老虎与拟环纹豹蛛、烟青虫幼虫与三突花蟹蛛栖息部位相近，大小也相仿，不完全变态也与蜘蛛的发生情况近似，因而这几类害虫较之其它害虫更适于作为蜘蛛的主要食料，而且它们在田间季节消长也基本上相似。上述三种蜘蛛与三种害虫发生的高峰前后相伴出现，可随时为蜘蛛提供食物。

4. 农事活动

农事活动对蜘蛛的影响涉及面广。例如春耕翻土移栽烟苗、灌水施肥、中耕除草、夏收秋种、冬休沤田等，都对蜘蛛有不同程度的影响，其中春耕栽苗、中耕除草和夏收秋种等大规模农事操作，常使每季作

物田中发展起来的蜘蛛遭到巨大的杀伤。每次大规模的农事操作可使原来每公顷蜘蛛数十万以至数百万头下降到十万余头或数万头，数量下降约85%～99%之多。如果采取冬季三光、灌水翻耕、沤田休闲等，则蜘蛛的资源破坏更大，来年的蛛源就成问题。

5. 化学农药

蜘蛛对农药很敏感，都有一定的杀伤。但对蜘蛛杀伤力大小，常因农药品种、剂型、使用浓度和方法不同而异。氯制剂和剧毒的磷制剂在高浓度喷雾、喷粉、全面施药下，蜘蛛很难幸存，详见表9-8。

表9-8 不同农药品种、浓度对蜘蛛杀伤率

药剂名称	施药方法	施药浓度(倍)	每亩用量(kg)	48小时死亡率(%)
1.5%～3%甲六粉	喷粉		22.5	99～100
25%杀虫脒	喷雾	300	1 125	77～98
25%杀虫脒	喷雾叶部	750	1 125	5～10
12.5%速灭威	喷雾基部	1 000	1 125	6～12
叶蝉散	喷粉	原药	22.5	18.5
呋喃丹	撒施	原药	22.5	狼蛛100

6. 相互残杀

蜘蛛有明显的残食习性，当蜘蛛密度过大，又缺乏害虫为食时，即会出现同类相残。尤其是幼蛛出卵囊前后，相残表现更为突出，但不同龄期的相残程度不同，如草间小黑蛛、斑管巢蛛最高残食率发生在第二龄，而拟环纹狼蛛则发生在第四龄。

(四)保护利用的主要措施

保护利用蜘蛛治虫，必须根据各类农田生态系统的特点、蜘蛛生物学、生态学特性及影响消长的主要因子，考虑多种措施协调运用，综合治理，即在不同的农时季节采用不同的保蛛治虫措施。鉴于目前对烟草大田开展的保蛛治虫工作尚未深入研究和实践，现借鉴稻、棉田保蛛治虫的成功经验，提出以下几点建议，仅供考虑。

1. 全年计划、前后协调

根据蜘蛛喜隐蔽、怕高低温的特性，冬季增种绿肥，田间开沟沥水时，土胚堆放沟两旁，造成土裂隙；田边田埂不搞“三光”，保留杂草，为蜘蛛提供既能隐蔽，又能避寒的越冬场所。夏季提前大田间作、套作，尽可能增加田间、田边和田埂上的植被覆盖度，为蜘蛛提供荫蔽避暑的生态环境，靠不断自然繁殖积累、增加大田蜘蛛基数。

2. 大田防虫，措施配套

(1)农业防治，在烟草栽培中加强肥水管理，有意识地为蜘蛛发生发展和作物发育创造有利环境，恶化病虫发生发展条件，以增强作物抗逆性，减少病虫来源，降低化学农药用量，增加田间蜘蛛密度。

(2)农事活动中注意保护蜘蛛。根据春季田间的草间小黑蛛等为主，有飞航习性的特点，春耕翻土时，寻拣卵囊转移，田埂、田边设草把等隐蔽物，赶蛛飞航上把，在蜘蛛从前季作用田转入后季作用田的大规模农事活动中加以保护，保持蜘蛛种类的数量上的优势，调查益害平衡位置。

(3)查蛛虫比例和发育进度，确定药治对象田和用药时间，通过田间调查统计，有效虫口控制在化防指标以下者(如以微蛛可以控制害虫的危害)，不必防治；有效虫口等于或超过化防指标，先采用生物防治、人工或物理防治等有效手段进行控制。当上述手段控制不住或不具备这些手段，再行化学防治。

(4)科学用药。当虫口密度在化防指标以上时，采用选择性农药，以颗粒剂与液剂为主，高浓度低用量，重点挑治，避免普治，分层使用，尽可能减少农药对天敌的杀伤作用，将害虫控制在经济允许水平以下。

第十章　昆虫化学信息素在烟草害虫综合治理中的应用

昆虫化学信息素在昆虫的生命活动中起着非常重要而且很微妙的作用。例如,昆虫寻找配偶、选择寄主和产卵地、逃避敌人、识别活动路线等行为的顺利进行都是依赖化学信息素的作用。

近代生理学、有机化学和微量分析化学的进展,使人们有可能对昆虫的这些行为机制及化学信息素的性质、结构、合成等进行研究,揭开了这个生命科学的奥秘,同时也使人们想到要将这些成果用于昆虫综合治理计划中。

第一节　化学信息素的性质和类型

化学信息素是由生物腺体分泌,释放到体外,对同种其它个体或其它种个体产生作用,从而使接受者出现一系列行为反应的化学物质。这类化学物质在生物体之间起相互通信的作用,故称为信息素。它是由腺体分泌,通过空气或水等媒介传输,接受者主要依赖嗅觉和味觉器官来察觉。

根据目前已掌握的知识,昆虫化学信息素分为两大类:

一、种内信息素

这是由昆虫分泌到体外影响同种其它个体行为的化学物质,过去有人将其称为外激素。按其所产生的影响,又将其分为下列几类:

1. 性信息素

由雌性或雄性产生和释放的一种能引诱或激发同种异性昆虫产生一种或多种行为反应,这种反应直接或间接地导致交配的化学物质。这种化学物质又称性外激素,人工模拟合成的也称性引诱剂。

2. 聚集信息素

聚集指的是一个种的成员集合在一起取食、交配和繁殖,其优点是能比单个个体更有效地开拓环境。小蠹虫是一个很好的例子。该类昆虫应用一复合的化学信息系统探寻新寄主,并发展了信息素,及时地引诱足够数量的种群聚集到新寄主上,以群体攻击的方式摧毁寄主的抗性,从而顺利开拓新的生存环境。

3. 示踪信息素

如蜜蜂外出采蜜时,由上颚腺分泌一种化学物质沿途进行示踪,形成一条空中气味走廊,使其在回巢时能借助触角辨认路途。蚂蚁出外觅食时也有类似现象。

4. 标记信息素

一些寄生蜂在寄主卵中产下卵后,抽出产卵管,再分泌一种化学物质涂在卵壳的整个表面上,作下标记,其它蜂在挑选寄主卵时先用触角拍打卵壳进行探测,以决定取舍,如发现此寄主卵已被寄生过,则离去重新探寻。这样可避免重复寄生,从而既能增加其卵的有效性,又能保证子代的生存繁衍。

5. 报警信息素

是在直接或可能受惊扰的条件下产生的,引起的反应分防御、分散、激动、群聚和恢复。例如蚂蚁、白蚁、蚜虫等在受到攻击或惊扰时都能分泌这类信息素,警告同伴,使其同伴迅速逃离或分散。

二、种间信息素

又称交互作用素。由一种生物释放刺激另一种生物产生反应的化学物质,其作用包括影响其它种生长、健康、行为或种群生物学的化学信息素。

1. 利它信息素

对接受者有利,被认为是“招致相反结果”的演化。起初是作为有利于自己而选择的信息素,但却被其它生物(食草动物、捕食者、寄生物)第二次利用,从而对本身有害,而对其它生物有利。已有报道表明,谷实夜蛾 *Helicoverpa zea* (Boddie)产卵时脱下的鳞片含有利它信息素,能刺激谷实夜蛾的卵寄生蜂广赤眼蜂 *Trichogramma evanescens* 进行寄主搜索。有人从谷实夜蛾鳞片中鉴定到一系列的碳氢化合物,它们能提高广赤眼蜂对谷实夜蛾卵的寄生率。

2. 利己信息素

对释放者自己有利。包括具有攻守关系的化合物,如防御分泌物和拒避气味;传递共生关系的化合物,如花的香味引诱传粉者。又如某些叶甲幼虫分泌的水杨醛对其它昆虫有毒,也能防菌类寄生。

第二节　化学信息素在烟田害虫综合治理中的应用

一、烟田害虫信息素的种类及其化学结构

烟田害虫信息类的种类主要为酯类、醛类、酮类化合物等(表 10-1)。

表 10-1　烟田害虫化学信息素

	昆虫种名	化学结构
性信息素	鳞翅目	
	麦蛾科:	
	烟潜叶蛾(马铃薯块茎蛾)	反-4,顺-7-十三碳二烯醇醋酸酯
	Phthorimaea operculella	反-4,顺-7,顺-10-十三碳三烯醇醋酸酯
	夜蛾科:	
	黄地老虎	顺-5-十碳烯醇醋酸酯
	Agrotis segetum	顺-9-十四碳烯醇醋酸酯
		顺-7-十二碳烯醇醋酸酯
	小地老虎	顺-7-十二碳烯醇醋酸酯
	Agrotis ypsilon	顺-9-十四碳烯醇醋酸酯
		顺-11-十六碳烯醇
	棉铃虫	顺-11-十六碳烯醛
	Helicoverpa armigera	顺-9-十六碳烯醛
		顺-7-十六碳烯醛
	烟草夜蛾(烟青虫)	顺-9-十六烯醛
	Helicoverpa assulta	顺-11-十六烯醛
	烟芽夜蛾	顺-9-十四碳烯醛
	Helicoverpa virescens	顺-11-十六碳烯醛
	谷实夜蛾	顺-11-十六碳烯醛
	Helicoverpa zea	顺-9-十六碳烯醛
		顺-7-十六碳烯醛

续表

	昆虫种名	化学结构
性信息素	粉纹夜蛾	顺-7-十二碳烯醇醋酸酯
	Trichoplusia ni	
	烟金斑夜蛾(金纹夜蛾)	顺-7-十二碳烯醇醋酸酯
	Chrysaspidia festucae	顺-9-十四碳烯醇醋酸酯
	鞘翅目	
	金龟子科:	
	铜绿丽金龟	(R、Z)-5-(－)-(辛-1-烯荃)氧代环戊烷-2-酮
	Anomala cuprea	(R、Z)-5-(－)-(癸-1-烯荃)氧代环戊烷-2-酮
报警信息素	同翅目	
	蚜科	[E]-β-法呢烯(3-(4,8-二甲基-3,7-壬二烯)-丁二烯-1,3)
	Aphidinae,	
	Chaitophorinae,	[Z、E]-α-法呢烯
	Callaphidinae	[E、E]-α-法呢烯

二、性信息素的应用

在现已发现的所有昆虫化学信息素中，以性信息素研究最多，应用效果最显著，且广泛用于害虫测报和防治。

早在19世纪，人们就发现雌蛾能引诱远距离的同种雄蛾，是由于雌蛾腹部腺体中分泌出一种有气味的化学物质。这种能在同种昆虫雌雄个体间传递信息的化学物质就称为“性信息素”(sex pheromone)。

诺贝尔奖获得者德国生物化学家Butenandt从1939年起进行家蚕雌蛾引诱雄蛾的分泌物的研究。他花了20年时间，直到1959年才从50万头雌蛾中成功地分离得到12mg引诱物的晶体活性物质，并鉴定其结构式为反-10,顺-12-十六碳二烯-1-醇，命名为蚕蛾醇(bombykol)，是世界上第一个鉴定的昆虫性信息素。1960年，美国科学家花了10年时间，鉴定出舞毒蛾的性信息素，其结构为顺-7,8-环氧-2-甲基十八烷，命名为“舞毒蛾诱”(disparlure)。由于生物化学、有机化学及超微量分析和鉴定技术的迅猛发展，促进了昆虫性信息素的研究工作，至今全世界已发现上千种昆虫性信息素和性引诱剂，各国在应用上也取得了很大进展。性信息素因为活性高、专化性强、使用方便、效果显著，是世界公认的最好的虫情测报手段，而且兼有生物防治和化学防治的优点，不污染环境，对人畜无毒，将成为一类理想的无公害的新农药，可用作诱捕法和交配干扰法直接消灭害虫。

(一)昆虫性信息素产生和感受机制

1. 产生性信息素的性别

大多数昆虫是由雌性释放性信息素引诱雄性，但也有一些种类是由雄虫释放性信息素引诱雌虫，也有少数昆虫则雌雄两性都能释放性信息素。以研究得最多的鳞翅目昆虫来说，蛾类多数是由雌蛾分泌性信息素，如为害烟草的各种蛾类就是由性成熟的雌蛾产生和释放性信息素引诱雄蛾；而蝶类则多数由雄蝶产生和释放性信息素引诱雌蝶。在鞘翅目昆虫中，金龟子、叩头虫等是由雌虫分泌性信息素，而棉铃象甲则由雄虫产生并释放性信息素，这种信息素同时能引诱雌雄两性聚集交配。双翅目昆虫中的家蝇是由雌蝇引诱雄蝇，而秋家蝇和地中海果蝇则是雄蝇产生信息素引诱雌蝇。

一般地说，大多数雌虫产生的性信息素作用距离较远，能引诱雄虫从远距离外飞来交尾，繁殖后代；

而雄虫产生的性信息素引诱距离较近，一般仅在几厘米范围内起作用，如雄蝶利用腹部的“香刷”释放出信息素，吸引空中飞舞的雌蝶接受交尾，并具有阻止同种雄虫前来交尾的独特功能。

2. 信息素分泌腺

昆虫分泌信息素的组织称信息素分泌腺。腺体着生的部位和形状，因昆虫种类不同而异。例如，鳞翅目雌蛾性信息素的分泌腺体大多位于腹部第8、9节的节间膜上，也有少数在第7与第8节之间的节间膜上。如粉纹夜蛾的腺体是一种可以外翻的褶叠囊状物，通常在第8、9腹节，嵌进在第7腹节内的，但囊状腺体只有在雌蛾求偶召唤释放性信息素时刻，才向外伸出暴露在空气中，释放出性信息素。

鳞翅目雄虫信息素分泌腺体通常分布在翅上，有时也着生在后足或腹部末端。如蝶类常在翅的特定区域内着生有特殊结构的鳞片，这些鳞片的顶端有细毛，而基部与香腺相连，又称为“香鳞”。在交尾前雌雄个体间进行通讯联系时，鳞片竖起释放信息素。鞘翅目昆虫的性信息素腺，多数存在于后肠中，其性信息素常存在于粪便中。

3. 信息素的感受机制

昆虫性信息素的分泌量极微，但却能将几十米，几百米，甚至几公里外的异性诱来，足可证明昆虫的嗅觉是很灵敏的。性信息素分泌出来以后，分散和流动在空气中，异性昆虫通过嗅觉而起作用。接受性信息素的感受器绝大多数位于触角上，如鳞翅目的雄蛾触角具有察觉极微量的性引诱物质和辨别掌握飞行方向的能力。昆虫触角的检测灵敏度是近代任何物理分析仪器所望尘莫及的，只要在空气中存在很微量的性信息素的分子，它就会产生反应，因此雄虫可以从很远的距离找到雌虫的栖息场所。

感受到性信息的雄虫往往产生一系列行为反应，如举起触角、振动翅膀、逆风定向飞行、伸出抱握器作交尾企图等。研究表明，每一后续动作的产生必须增加信息素的浓度，如开始的逆风飞行可能在距离雌虫很远的地方发生，仅需极少量的性信息素刺激，而在雌虫旁产生交尾企图，则需要较高浓度的性信息素。

(二)影响信息素产生的因素

1. 日龄的影响

性信息素的释放因昆虫种类不同而不同。有许多昆虫在羽化后的整个生命期间都产生和释放性信息素，但不少种类要达到一定日龄才达到性成熟。生活期长的昆虫，羽化后第2、3天性信息素分泌量最多；生活期短的昆虫，羽化后很短时间内分泌量就达到高峰。一生只交尾一次的昆虫，性信息素仅在交尾时释放，交尾后信息素即停止分泌。家蚕蛹在羽化前5天就有性信息素产生，羽化时性信息素最多，在10天之内逐步下降。有几种夜蛾在成虫羽化后第1天就有性信息素，第2天交尾、第3天开始产卵，而烟芽夜蛾却在羽化后第4天才对雄蛾产生引诱作用。

2. 时间的影响

和日龄一样，时间对性信息素产生和释放的影响在收集和测定性信息素的研究中具有重要意义。昆虫种类不同，释放性信息素的时间也不一样，绝大多数性信息素仅在交尾前或交尾时才释放。如舞毒蛾和松针毒蛾这两个近缘种，虽然它们都能被从舞毒蛾雌蛾腹部分离鉴定的性信息素顺-7,8-环氧-2-甲基-十八碳烷引诱，但它们交尾时间却不同，松针毒蛾是从下午6时到凌晨1时，而舞毒蛾则是在白天。它们即以不同的交尾节律造成生殖隔离。

3. 环境条件的影响

性信息素在实际使用中，受环境条件的影响很大，主要影响因子有以下几种。

(1)风速　性信息素的传播与风速关系很大，如果风速太小，气流过于稳定，扩散范围小，会影响引诱效果；反之，风速太大，不但影响昆虫的定向飞翔，而且性信息素容易被吹散，使性信息素在空气中的

浓度过低，达不到诱虫目的。风向对性信息素的传播也有一定的影响。

(2)温度　温度能影响昆虫的活动，也会影响性信息素诱集的效果。据试验，对白菜切根虫的诱集，温度不能低于15℃；对舞毒蛾诱杀的有效温度在21～33℃之间，而冬尺蠖释放性信息素的最适温度则为5～12℃。

(3)光　光的强度与光谱的种类能影响昆虫的活动与性信息素的分泌。如在光照和黑暗各为12小时下，松球果螟雌蛾性信息素于黑暗后5～6小时后开始释放，高峰期在黑暗后9小时，光照一开始即停止。

4. 其它因素

除两性间的性引诱外，其它如食物等因子都可以影响昆虫的趋向。

(三)昆虫性信息素在测报上的应用

现在，世界上已有不少国家用性信息素诱捕器来调查害虫，侦察害虫的扩散、蔓延，预报害虫的发生时间和发生量，以指导合理用药。由于性信息素专化性强、灵敏度高、应用方便、白天晚上都可使用等优点，在世界各国已获普遍承认并已推广应用。国内外都有很多实例证明，利用性信息素指导害虫防治，可大大减少用药次数，不仅提高了防治效果，还保护了天敌，降低了成本。

(四)利用昆虫性信息素防治害虫的方法

1. 大量诱捕法

这是利用设置大量信息素诱捕器诱杀害虫的方法。利用雌虫释放的性信息素对雄虫有强烈引诱作用的原理，把合成的性信息素(或雌虫粗提物)装入诱捕器中，将引诱来交尾的雄虫杀死。这是一种简单方便的害虫防治技术，但只适用于一生只交尾一次的昆虫及雄性早熟或对雌雄两性昆虫同时发生引诱作用的害虫。大量诱捕法在虫口密度低时效果较明显，虫口密度过高，单靠大量诱捕法则很难收到理想的防治效果。这是因为多数害虫的雌雄比例接近1:1，自然界的每头雌虫似同一个“诱捕器”，在虫口密度过高的情况下，人工设置的诱捕器竞争不过雌虫释放的天然性信息素，况且大多数昆虫都有多次交尾的习性。因此，尽管诱杀了相当数量的雄虫，而残留下来的雄虫足以满足繁衍后代的需要。Roelofs等(1978)根据性信息素诱捕器同雌蛾竞争的能力、蛾子羽化日程、存活率及雄性先熟等因素，通过理论计算认为，采用诱捕法防治害虫，诱捕器同雌蛾的数量比至少要达到5:1，才能抑制95%害虫的交尾。也有人认为，只有消灭90%甚至95%以上的雄虫，诱捕法才有实际意义。因此要达到这个目标，就要求虫口密度低、诱捕器的数量多才能达到上述要求。有人提出，在严重为害地区可以先用常规杀虫剂将虫口降低到一定程度，然后用大量诱捕法来消灭残余虫口，才能达到根治的目的。

使用信息素由于对天敌无害，对环境无污染，在实际应用诱捕法防治害虫时，根据“IPM”原理认为对有些害虫并不要求全部消灭，只要将虫口压低到一定数量，然后再利用天敌的自控作用，也能有效地控制害虫的繁殖。性信息素诱捕法也可与其它防治措施相配合，如与农药、化学不育剂、病毒、激素、灯光和食物引诱等结合使用，以消灭大量虫口；或利用性引诱剂将害虫引向不适宜它们生活的场所，使其灭亡。

2. 迷向法

又称干扰交配技术。1960年，Beroza首先提出在野外释放过量的人工合成性信息素，弥漫在大气中，使雄虫无法辨认雌虫的方位，从而干扰它们的正常交尾行为。在自然环境条件下，雌蛾释放的性信息素顺风飘流便在空气中形成一条信息素带，雄蛾发现此信息素带便逆风搜索雌蛾，进行交尾，然后雌蛾就会产下受精卵。如果将装有性信息素的载体大量散布在植物上，每一载体相当于一头假雌蛾，在整个试验区形成了一条性信息素带，雄蛾就失去对雌蛾的定向，这样就扰乱了雌雄蛾交配前的正常联系，

使雄蛾无法找到真正的雌蛾进行交尾，从而达到控制害虫繁殖的目的。

目前，对干扰交配技术防治害虫机理尚缺乏深入的了解。从一些研究结果推测，可能有 3 种机理：第一种机理是感觉适应。因为雄蛾持续地暴露于人为的高浓度信息素下，触角感受器产生的适应作用，停止传输信息到中枢神经系统；第二种机理是中央神经系统的惯化。当雄蛾暴露于信息素气味下时，出现一系列的行为反应，但却找不到雌虫完成交配，如再接受同样的刺激时，由于中枢神经系统的惯化作用，虽然感觉器能够将刺激的信号传送到中枢神经系统，但雄蛾对雌蛾释放的信息素也会失去行为反应，这种惯化作用能持续数分钟甚至数小时；第三种机理为迷向作用。即人为地设置大量的信息素诱捕器和雌蛾释放的天然信息素进行竞争，当诱捕器的数量比雌蛾多得多时，雄蛾趋向合成源而失去了对求偶雌蛾的定向。

3. 抑制交配法

目前，已发现有些化合物具有抑制雄蛾向诱捕器定向的作用，如果把这些化合物和信息素放在一起时，信息素将失去对雄蛾的引诱作用。这是一种颇有希望的防治技术。Seabrook *er al*. 认为这种抑制交配的机制，既不是感觉器官的适应，也不是雄蛾的迷向，而是雌蛾，也可能是雄蛾行为的改变导致交配的减少。例如茶小卷叶蛾 *Adoxophyes orana* 的性信息素为顺-9-十四碳烯醇醋酸酯和顺-11-十四碳烯醇醋酸酯，其反式异构体却具有抑制引诱作用。Minks 在 0.2hm^2 果园内喷洒反-9 和反-11-十四碳烯醇醋酸酯以 9:1 比例混合制成的微胶囊剂，2 周喷洒一次，前后共 3 次，处理区诱捕器仅诱到极少数蛾子，对下一代的幼虫的发生量也有明显下降。

(五)昆虫性信息素及诱捕器的制备

1. 性信息素天然粗提物的制备

(1)溶剂的选择　从目前已鉴定的昆虫性信息素的化学结构来看，它们主要是不饱和的酯、醇、醛、酮、烷烃和酸类化合物，其中以酯类最多。因此，要从昆虫体内将性信息素活性物质抽提出来，必须选用亲酯性溶剂。常用的溶剂有二氯甲烷、二甲苯、苯、乙醚、乙醇、丙酮、石油醚等。不同虫种用不同的溶剂提取，经筛选试验选出最适溶剂。

(2)提取的方法

剪尾　在雌蛾分泌性信息素高峰期，将未交尾雌蛾腹部末端 3 节剪下，浸泡在溶剂中，浸 24 小时后放在组织捣碎机或研钵中，研磨成匀浆，过滤除去残渣，其滤液就是含有性信息素的粗提物。此法简便但杂质较多。滤液粗提物应标明溶剂的名称，含雌蛾的当量数，以“FE”(female equivalent)表示(1FE＝1 头雌蛾所含性信息素的当量数)，存放在低温(10℃以下)或冰箱中备用。

精剪尾　将腹部末端 2～3 节腺体部位用手挤出，擦去排泄物，剪下泡于溶液中。此法得到的提取物总体积小，但性信息素含量相对高而杂质少。

整体浸泡　将虫体浸泡在溶剂中 15～20 分钟，过滤浓缩。此法减少了提取物中脂肪及其它杂质，但对虫体较大的不合适。

吸附法　将能分泌性信息素的活虫装入放有滤纸的瓶内，数天后，将吸附于滤纸和瓶壁上的信息素洗下。此法所得的信息素较纯，但量较少。

通气冷凝法　使气流通过许多能释放性信息素的个体，再用冷肼收集，或保留在吸附剂或溶剂内。

涮尾　当观察到雌蛾有召唤行为时，冷却或用乙醚麻醉，使之不动，用手或及钳子挤出腺体放在溶剂中刷洗几下，也可提取到较纯的抽提物。

2. 诱捕器的设计

昆虫性信息素诱捕器的设计，包括信息素载体诱芯的制作、粘虫胶的配制，各种诱捕器的制作。

(1)诱芯的制作

诱芯是指装有性信息素的载体，为了防止信息素在林间的挥发、光解、水解和氧化作用，因此对各种载体的要求是昆虫信息素能以有效浓度缓慢释放到大气中去，药效能维持较长时间；使用时不受光、雨水和其它气候条件变化的影响。目前常用的载体有：

①橡皮塞　使用的是一种眼药水瓶用的橡胶反口橡皮塞。将含定量信息素溶剂滴入橡皮塞反口中，待溶剂挥发即可使用。大量加工时，可将橡皮塞浸在一定量的信息素溶剂中，待溶剂挥发后即可使用。

②小乳胶管　使用的是自行车气门芯的小乳胶管。将小乳胶管浸溶在一定量信息素的有机溶剂中即可制成。

③塑料薄膜袋　用聚乙烯薄膜加工制成。将滴有信息素的脱酯棉球或塑料，用电烙铁密封于2cm×3cm薄膜内即成。

④塑料管　这种载体是将性信息素加入聚乙烯中，经充分混合，用挤塑机拉成塑料空心管，有效期可达2～3个月。

⑤硅橡胶片(塞)　在室温将硫化硅橡胶中加入适量甲苯调薄，再加入定量的信息素，随后加入0.2%月桂酸二丁基锡固化剂，搅拌均匀，在60℃左右温度下固化成薄片或成塞型。

⑥多层塑料薄片型　这种诱芯又称海尔康(hercon)释放器。一般由3～4层塑料薄膜组成，中间层为信息素贮存层，外层为保护层。

⑦空心纤维　又称康莱尔(conrel)空芯纤维。是一种用聚乙二醇制成的空心塑料毛细管组成，由10根一组粘附于纸带上。纤维管长1.5cm，内径200μm，一端开口，另一端密封，内充满信息素。这种诱芯信息素释放速率稳定，持效期可达1个月。

为了防止信息素在空气、阳光下分解，在剂型加工时，可以适当加入保护剂，如三辛酸甘油酯或抗氧化剂N-异辛基-N-苯基-对苯二胺或炭黑等，不仅可以调节信息素释放速率，还可延长残效期。

大多数昆虫性信息素都是多组分的，各组分的配比要精确，才能引起昆虫正常的行为反应，诱捕量才最高。

(2)粘虫胶的配制　粘虫胶用来涂布在诱捕器内壁，使诱来的昆虫被粘住不能逃脱。

我国生产粘虫胶的厂家有西安市狄寨昆虫诱捕器材厂、锦州南山化工厂、上海天山化工厂。聚烯烃类粘虫胶使用时只要稍加温，即可涂布在纸质或塑料诱捕器内壁，用量为1.5～2g/100cm^2。

(3)诱捕器的制作

①船形诱捕器(菲洛康IC型)　用1mm厚硬卡纸涂腊制成，其规格尺寸为28cm×22.8cm×12cm。使用时按压线折叠安装，上下片间距3cm，内底涂粘胶，诱芯放置中间，顶部用细铁丝钩住，以便悬挂。适用于鳞翅目昆虫的大量诱捕和作预报工具。

②圆筒型诱捕器　用硬纸制成筒形，筒两端开一圆孔，性信息素诱芯放在筒内，粘胶涂在内壁上，其规格为长20cm×直径8cm。适用于鳞翅目中小型害虫的测报。

③三角形诱捕器　纸质三角形诱捕器适用于多种害虫的测报和监察。采用0.5～1.0mm厚的硬纸卡，外层涂蜡以防雨水。

④WCR形和平板式诱捕器　适用于甲虫和膜翅目昆虫。

⑤水盆型诱捕器　我国广泛使用。一般采用直径为20～30cm的盛水容器，水中加少量洗衣粉或洗涤剂，诱芯悬挂于水盆中心处，距水面1～2cm，水盆上方可加盖，以防雨淋。

⑥带翼漏斗形诱捕器　适用于金龟子、小蠹等。

(六)诱捕效果的测定指标和计算方法

昆虫性信息素与一般化学杀虫剂的作用机制不同，效果的评价也不一样，其方法可包括以下几个方面。

1. 诱捕量

是每日每个诱捕器诱捕到的害虫数目。诱捕前要对虫口密度(或茧)进行调查,因田间虫口密度大小与诱捕量有直接关系。

2. 诱捕率

每日诱到虫子的诱捕器总数的百分率。诱捕率的高低,对估计诱捕效果是一项重要的指标。

3. 防治效果

以防治前和防治后被害株数下降率或害虫虫口下降率来表示。

$$防治效果(\%)=\frac{防治前被害株率-防治后被害株率}{防治前被害株率}\times 100\%$$

或

$$防治效果(\%)=\frac{防治前虫口密度-防治后虫口密度}{防治前虫口密度}\times 100\%$$

4. 雌雄交配率

捕捉处理区和对照区的雌蛾,解剖精包,检查交配率,进行防治效果的比较,能客观反映田间蛾子实际交配情况。交配抑制率可按下列公式计算:

$$交配抑制率(\%)=\left(1-\frac{处理区雌蛾交配率}{对照区雌蛾交配率}\right)\times 100\%$$

5. 定向抑制率

人为地大量释放合成性信息素,可破坏雌雄蛾交配前性信息素联系,使雄蛾迷失寻找雌蛾的方向。因此在处理区和对照区各设置几个未交配过的活雌蛾或合成的性信息素诱捕器,以检查处理区诱捕器诱蛾数的下降率,作为雌蛾性信息素联系的破坏程度,又标明定向抑制率。可按下列公式计算:

$$定向抑制率(\%)=\left(1-\frac{处理区诱蛾数}{对照区诱蛾数}\right)\times 100\%$$

但必须指出,不少田间试验表明尽管有时定向抑制率较高,但田间实际交配抑制率却未明显下降。这可能是诱蛾数的下降,仅仅反应雄蛾对雌蛾释放的性信息素的远距离定向能力的减弱,而在近距离范围内,副次成分或视觉等因子可能起着更重要的作用,因而交配率仍相当高,所以定向抑制率只能作为参考指标。

6. 子代幼虫数(或卵块数)

诱杀法或迷向法都是减少雌雄蛾交配率,子代幼虫数或卵块数减少,能反映实际防治效果。因此,检查卵块数或受精数可作为考核防治效果的一个重要指标。

7. 杀虫剂的用量与使用次数和对天敌种类与数量动态的变化

使用信息素可减少常规化学杀虫剂用量,减少杀虫剂使用次数,能起到保护天敌和有利于天敌繁殖的生态效应。因此,处理区和对照区杀虫剂使用时间、次数和用量的比较、处理区与对照区天敌种类和数量动态的变化均应纳入评价防治效果的重要因素之一。

(七)应用性信息素防治烟草大田害虫实例

1. 烟青虫 *Helicoverpa assulta* Guenée

烟青虫亦称烟草夜蛾,是世界性烟草害虫,在我国各大烟区均有分布。该虫以幼虫取食烟草生长点的嫩叶和叶片,使烟草产量和质量下降。防治此虫最原始的方法是用人工捕捉幼虫,以后随着烟田种植面积扩大,开始应用化学农药防治,由于杀伤天敌,害虫产生抗性,导致年年防虫,年年有虫。因此,探索防治烟青虫的新方法、新途径已迫在眉睫。

中国烟草公司的王恩沛、中科院动物所侯陶谦(1994)、河南省林科所宋宏伟对应用人工合成烟青虫

性信息素大面积诱蛾进行了研究，总结出了一套在烟田应用信息素的简便方法，为大面积应用提供了可行性先例，具体方法和结果见第四节详述。

2. 斜纹夜蛾 *Spodoptera litura* (Fabricius)

斜纹夜蛾在我国广泛分布，若测报不及时，常暴发成灾，造成不可挽回的损失。台湾省早在20世纪70年代已由张玉珍、周延鑫试验证明，用性诱剂是测报和防治的好方法。兹摘抄于下：

为探讨合成性信息素顺-9-反-11-四癸二烯基乙酸酯(成分A)与顺-9-12-四癸二烯基乙酸酯(成分B)，于台湾省之自然环境条件下诱获斜纹夜盗雄虫之效果，以明了推广应用之可行性，经于烟草苗床暨本圃期约半年时日内，在台中草湖烟叶试验所，举行多项试验结果，共诱到雄虫2万多只，所用诱剂未达200mg，并获知气温降至10℃左右，风速近2.6m/sec时，本剂已无诱虫作用，且装于聚乙烯膜者，初期诱虫效果比装于橡胶隔片者优异，但维持时效较后者稍短，在以成分A与成分B之不同比例混合液试验中，以10:1混合液诱获虫数最多，但各处理间之差异并不显著。

本试验结果，平均每1mg诱剂可诱到千只雄虫，用量极微，经济有效，且此项诱剂不论其装于聚乙烯膜或橡胶隔片中，在台中冬季之气候环境下，均能维持效力数月之久，未来如能辅以其它防治方法使用，想必斜纹夜盗在本省境内，得能抑制其猖獗也。

3. 烟芽夜蛾 *Helicoverpa virescens* Fabricius

Zvirgzdins(1984)等应用烟芽夜蛾性引诱剂顺-11-十六碳烯醛与顺-9-十四碳烯醛16:1的比率来破坏该夜蛾的交尾。他们以0.64cm^2的塑料薄片作载体，每个薄片含性引诱剂2.5mg，按每公顷应用大约13 000个薄片，相当于每公顷应用33g的剂量，处理了6hm^2棉田。用飞机将这种含性引诱剂的薄片散放到棉田中，结果显著降低了交尾率和诱捕器中雄蛾的诱捕量。处理后的7个夜晚，降低交尾的比率在82%～95%；处理后的9个夜晚，交尾率降低60%；处理后的14个夜晚，交尾率降低26%。在对照区，雌虫交尾频次如同一次和多次交尾雌虫的数量比处理区显著高，处理区处女雌蛾的数量比对照区多。处理后的7个夜晚，信息素诱捕器中的诱捕量下降89%～98%，处理后的14个夜晚和20个夜晚分别下降89%和72%。

4. 粉纹夜蛾 *Trichoplusia ni* (Hübner)

Gaston *et al*. (1967)在27m^2的试验区，用粉纹夜蛾信息素弥散于大气中防治粉纹夜蛾，每隔3m放1个挥发器，含信息素20ml，约17mg，总共100个挥发器，在试验区的中央放一个装有10头雌蛾的粘胶监测诱捕器。实验结果表明，试验区内未捕到雄蛾，而在600m外的对照区内却捕到102头雄蛾。1972年进行了较大面积的防治试验，每公顷每夜用不到1mg的信息素就能引起90%的雄虫无法交配。如果要达到98%的效果，估计需要用10～100mg的剂量。

5. 古铜异丽金龟 *Anomala cuprea* Hope

Anomala 属的好几种金龟子具有相同的性信息成分，即(R,Z)-5-(—)-(辛-烯基)氧化环戊烷-2-酮和(R,Z)-5-(—)-(癸-1-烯基)氧代环戊烷-2-酮。日本学者Leal等(1994)鉴定出了这些性信息素，并用它们在野外进行诱虫试验，结果诱到了大量雄丽金龟。他们用这两种成分的混合物与聚乙烯-乙烯醋酸酯共聚物掺合做成直径4～5mm的小球颗粒，用作诱饵，起初用粘胶诱捕器，因诱捕量很大，粘胶诱捕器很快被粘满，后选用漏斗形JT诱捕器，两种成分混合物的比率为8:2。诱捕器间的距离为10m，按随机或按拉丁方设置。信息素散发器设在地面上30cm处。结果，用1mg性信息素剂量作诱饵的诱捕器的诱虫数比用2头处女雌虫作诱饵的诱捕器高18倍。一个诱捕器在3小时内(上午8:00～11:00)的诱虫数达6 000多头。结果证明，用1mg合成性信息素混合物作诱饵的诱捕器能有效地监测和捕杀这类昆虫。

三、报警信息素的应用

当前报警信息素在烟草害虫防治中主要用于蚜虫。近年来,国内外开展了蚜虫行为控制素的探索,其中报警信息素的研究尤为突出。

(一)报警信息素的化学结构

蚜虫报警信息素是在蚜虫遇到天敌为害时,从腹管分泌出的以警告其它蚜虫逃散的倍半萜烯类化合物。1972年由Bowers等人鉴定,其主要成分为[E]-β-法呢烯(3-(4,8-二甲基-3,7-壬二烯)-丁二烯-1,3),现已知道,3个蚜虫亚科(Aphidinae,Chaitophorinae,Callaphidinae)的19个属的蚜虫的报警信息素均为[E]-β-法呢烯。它是一种最广泛的化学信息素。以后的试验发现,某些蚜虫的报警信息素是多组分的。Pickett和Griffiths用GC-MS(气相色谱-质谱)法对烟蚜 *Myzus persicae*(Sulzer)的单个腹管蜜露进行了分析,发现在腹管蜜露的挥发性成分中,除了[E]-β-法呢烯外,还有其异构体(Z,E)-α-法呢烯和(E,E)-α-法呢烯。生物测定发现,这两种异构体单独或混合对烟蚜无报警活性,但这两种化合物与(E)-β-法呢烯混合在一起时,能增加活性。

通过与已知量的(E)-β-法呢烯比较,可估计出在烟蚜单个腹管蜜露中(E)-β-法呢烯的含量为0.1~3ng,平均为1ng。

(E)-β-法呢烯容易挥发,在空气和阳光下不稳定。一些化学家与昆虫学家合作,对其分子进行改造和修饰,合成出了一系列类似物和衍生物。通过生物测定,发现其中一些具有报警活性,有些的持效性延长了,具有在大田条件下应用的前景。例如衍生物双十一酯(4-(4,8-二甲基-3,7-壬二烯)-环已-1,4-双二烯-1,2-双十一甲酯)和双十四酯(4-(4,8-二甲基-3,7-壬二烯)-环已-1,4-二烯-1,2-双十四酯)对烟蚜有较高报警活性,且活性一般可维持15天以上。

(二)报警信息素在蚜虫防治上的应用

1. 驱避

中国科学院动物研究所张钟宁等试验,给在大白菜叶片上定居的烟蚜种群喷射含有(E)-β-法呢烯的气体,使得部分蚜虫迅速从取食处跑开,部分蚜虫停止取食,表现骚动不安。若定居种群平均数量为100%,则(E)-β-法呢烯浓度为0.1μm/ml的气体释放于定居的烟蚜种群上,使定居种群中蚜虫移动的百分比为44.73%,使蚜虫骚动的百分比为21.21%,释放空气的对照组无影响。

另用双十一酯和双十四酯作试验。将这两个类似物分别用等量的吐温80,配制成3种浓度:1%、0.5%和0.1%。在白菜叶上以中脉为界,一边涂抹样品,另一边涂抹蒸馏水,然后在两边接种同龄有翅若蚜,用塑料网夹笼罩住,24小时后开始观察,共观察了25天。结果除浓度为1%的双十四酯和对照组之间没有显著差异外,其它均有显著性差异,表明这两种类似物对驱避烟蚜定居有更为显著的效果。

2. 与杀虫剂混用

张钟宁等设计了将少量(E)-β-法呢烯与速灭杀丁混用,使蚜虫在逃散过程中增加与杀虫剂接触的机率,在动态中被杀死的试验。田间小面积试验结果表明:利用这种混用方法在菜田中防治烟蚜、萝卜蚜和棉蚜是有效的;(E)-β-法呢烯对杀虫剂有明显的增效作用,增效幅度为15%以上;在杀虫剂中加入(E)-β-法呢烯的量要适当,加入量多,防治效果不一定好,试验表明使用1%的加入量比5%和10%的防蚜效果好;(E)-β-法呢烯在杀虫剂速灭杀丁中有很好的稳定性,对在20%的速灭杀丁商品乳剂中加入1%(E)-β-法呢烯的混配制剂进行检测,在室温下存放1年后,(E)-β-法呢烯的量仅减少18.9%,估计与其它农药混配一般没问题。

利用蚜虫报警信息素进行害虫防治是一种巧妙的防治手段,目前已用于大田试验。较理想的方法

是在拖拉机上安装 10 根喷气管道，将含(E)-β-法呢烯的空气喷向整个作物，使蚜虫落地，而另一辆拖拉机上的农药喷洒器对地面进行农药处理，以杀死落地蚜虫。考虑到(E)-β-法呢烯容易挥发，在混用时采用先喷农药，然后再喷(E)-β-法呢烯的方法，其防治蚜虫的效果会更好。

第三节　应用性信息素防治烟青虫

烟青虫 *Helicoverpa assulta* Guenee 又名烟草夜蛾，是我国各地烟区危害最严重的害虫之一。该虫主要以幼虫取食细胞分裂生长期以至交错生长期的烟叶，为害状多呈穿孔或缺刻，随着烟叶的生长，虫孔、缺刻同时扩大，定型。虫孔多呈椭圆形，使烟叶失去完整性，在烤烟分级标准上视为破损，即相应的降低烟叶产量及商品等级，同时由于烟叶不完整，也降低了单叶重量(对于留种田，它还为害花果，降低种子产量)。就全国烟青虫造成的损失论，每年以 500 万亩以上论，其严重性相当可观。

自 20 世纪 50 年代以来，对于烟青虫的防治多采用喷施有机氯、有机磷、氨基甲酸酯和菊酯类等化学农药。但长期使用化学农药，诱发害虫产生了抗药性，过多的杀伤了害虫天敌，导致烟青虫发生更加频繁和猖獗，虽加大药量和防治次数，也不易控制虫灾，形成了"年年有虫年年防，年年防虫年年灾"的恶性循环，其结果不但使防治成本日益提高，而且严重破坏了生态平衡，对人畜产生危害，导致烟叶中农药残留严重超标。

烟青虫性诱剂也叫性外激素、性信息素，它是从烟青虫雌蛾中分泌出来的一种用以引诱雄蛾前来交配的生物活性物质(生产中大量应用的性诱剂是通过实验室人工仿生、模拟合成的烟青虫雌性外激素的类似物)，这种物质含量虽微，但作用特别强烈，可以将几十米、几百米甚至数公里外的异性蛾子引诱而来。我们正是利用这种特性，野外大面积布放具有性信息素的诱捕器，一方面通过诱捕器直接将雄蛾诱来杀灭；另一方面性信息素的挥发扩散，在一定范围的空间中，持续地保持一定的浓度，使得雄蛾触角中感受器得到饱和，提高了感觉门槛(perception threshold)，待遇到雌蛾释放真正的性外激素时，由于相对浓度太低，雄蛾就不能作出响应找到雌蛾了，或解释为撒在田间的无数个诱芯都模拟雌蛾随风向释放出很多外激素带(trail)，使得雄虫顺着外激素带寻找雌虫时无所适从，因此破坏了绝大多数的交配机会，这就是所谓的性干扰迷向作用。雄蛾的大量杀灭和性干扰迷向，使雌蛾得不到正常交配，从而不能产卵或产卵不能孵化(每雌蛾平均可产卵 600～800 粒)，以此对烟青虫种群增长起到控制作用。

我们从 1992 年始开展烟青虫性诱剂在烟田防治烟青虫试验及推广应用工作。几年来，我们先后进行了野外诱蛾方法研究，性诱剂在烟青虫预测预报中的应用，性诱剂大面积整体布局防治烟青虫试验，推广效益分析及与化学农药防效比较等各项研究工作。在工作中边试验边推广，先后在湖北襄阳、山东昌乐、辽宁等试验的同时，并以驻马店、内乡县为基点，以许昌、镇平县、邓州市、宝丰县等烟区为副点进行推广应用，累计推广面积达 73 万亩，经济、社会、生态三大效益显著。

一、国内外性诱剂研究应用现况简介

(一)国外

目前，国外已鉴定了结构的昆虫性信息素超过 700 种，可用作虫情测报及防治应用的有近 80 种。在美国已有 39 个性信息素产品作为杀虫剂进行了登记。美国环保局已把昆虫性信息素作为生物合理农药。据统计，目前国外致力于开发性信息素的商业公司已超过 15 个。例如美国的 Hercon 公司生产用于 14 种害虫的全套产品(诱捕器、诱芯和粘胶等)；美国的 Conrell 公司、意大利的 Montedisson 公司、日本的武田公司和三菱公司、西德的 Hoechst 公司、法国的 Rhone-Poulene 公司等均有产品。

在这 20 年间，昆虫性信息素作为害虫测报手段和防治技术获得相当的成功。现在性诱剂的功用，不但能指示害虫有无，还能说明数量，借助诱捕器可了解害虫季节消长及昼夜动态，准确定出施化学农

药的杀虫日期。国外利用性诱剂成功地防治了红带卷叶蛾，使其产卵量明显降低。使用每昼夜 0.55 克/公顷的性诱剂，可使苹果囊蛾虫口密度下降 2/3，翌年第一代害虫不必使用杀虫剂防治。再如棉铃象甲是美国棉花的一种主要害虫，每年造成的经济损失数千万美元，用于防治害虫的农药数量相当可观，1969 年 Hardee 等开始在大面积棉区推广使用这种害虫性信息素进行大量诱捕法田间防治试验，取得了突破性进展，使防治区危害率下降 80% 以上，每年防治费用节约数百万美元，经济效益显著。目前，已有许多国家生产的棉铃象甲性激素用于大量诱捕法防治。另外，巴基斯坦棉花研究中心的 Ahmad 报道，使用日本三菱公司的 PB 绳防治棉红铃虫，达到 100% 交配干扰，节省 50% 农药，试验区产量与化学防治区相同。意大利的 F. Molimari 报道，在桃李果园，用信息素测报果树害虫已经进行了 15 年，取得极大成功；1992 年用性信息素交配干扰技术防治梨小食心虫获得成功。应用面积 3 000 公顷。总之，国外许多成功的例子，令人鼓舞。

（二）国内

我国也迅速开展了这方面的研究工作。从 1966 年北京动物所开始研究马尾松毛虫性信息素到现在先后鉴定了百余种，合成了 40 多种重要害虫的性信息素，研究出一批适于测报的诱捕器和各种剂型。在我国利用性信息素进行虫情测报和诱捕防治面积也相当可观，收到了明显的经济效益。1985～1986 年对松毛虫、条螟、梨小食心虫、小菜蛾四种害虫的性诱测报面积达 100 多万亩，防治面积近 10 万亩。1984 年杜家纬等研究使用性诱剂大面积防治杨树透翅蛾，当每亩林地设一个诱捕器时，能有效地达到防治目的。严重和轻度危害林地的虫口密度分别下降为：78.4%～80.0% 和 76.8%～94.7%。1988～1990 年，南阳县科委与江苏省激素研究所合作，应用性诱剂防治棉红铃虫，面积达 53 万亩，取得了明显的防治效果，虫花率、铃害率、虫籽率防效分别达 83.7%、91.8%、95.9%。冀、鲁、豫、苏、皖棉区，应用棉铃虫性诱剂已达数百万亩；目前，我国先后在 30 余种农林害虫上开展应用性信息素预测预报和防治技术研究，取得了显著的经济和生态效益；而防治烟草的害虫方面，这一先进的方法尚属起步。

（三）烟青虫性诱剂研究应用情况

关于烟青虫性诱剂的应用研究情况，国外还未见有报道。国内在 1990 年由中国科学院动物研究所刘孟英、蔡剑平等，对烟青虫性信息素组分进行了鉴定，并在北京昌平县郊区辣椒地进行野外诱蛾试验，通过试验，初步明确了烟青虫性诱剂的活性组分及最佳配比。1992 年我们率先在烟田中应用该性诱剂诱捕烟青虫，取得了初步的效果。1993 年起在河南烟区蹲点继续进行该项试验，当年试验结果表明，每一诱芯一晚平均诱虫 97 头，最多诱虫 145 头，效果令人欣喜。从 1994 年开始，又在湖北、山东、辽宁、福建、云南等烟区也相继开始了应用烟青虫性诱剂防治烟青虫试验，均取得了较高的诱蛾率，1995 年进一步对实践应用中有关问题，如每一诱捕器引诱距离、时间、高度、生态因子（温度、降水、风速、风向）对诱蛾的影响，大面积整体布局防治效果和化防效果的比较等进行了研究。

二、烟青虫性信息素及性诱剂的配制

烟青虫处女雌蛾腺体提取物的正己烷液经毛细管柱气相色谱分析，毛细管柱气相色谱-质谱联用仪分析鉴定，烟青虫性信息素腺体中至少含有 6 种与性信息素相关的化合物。它们是十六醛（16:Ald），顺-9-十六烯醛（Z-9-16:Ald），顺-11-十六烯醛（Z-11-16:Ald），顺-9-十六烯醇（Z-9-16:OH），顺-11-十六烯醇（Z-11-16:OH），顺-9-十六烯基乙酸酯（Z-9-16:AC）（刘孟英等，1990）。为了明确烟青虫性信息素的活性组分及最佳配比，蔡剑平等进行了田间诱蛾活性试验，试验结果如下：Z-9-16:AC 对田间诱蛾活性无影响，其功能有待于明确；16:Ald 和 Z-9-16:Ald 单个组分诱芯无诱蛾活性；Z-11-16:Ald 两组仅具有微弱活性；16:Ald，Z-9-16:Ald，Z-11-16:Ald 和 Z-9-16:OH（比例为 19.3:100:7.0:24.6），其诱蛾活性很低；由 Z-9-16:Ald 和 Z-11-16:Ald 组成的两组分诱芯，在 100:5，100:67，100:7.5，100:9.5 配比范围内均具

有引诱活性。以 100:9.5 的配比活性最高;由 Z-9-16:Ald 和 Z-11-16:Ald 组成的二组分诱芯(比例为 100:7.0),由 16:Ald,Z-9-16:Ald 和 Z-11-16:Ald 组成的三组分诱芯(比例为 19.3:100:7.0)有一定诱蛾活性。

以上结果表明:由顺-9-十六烯醛与顺-11-十六烯醛以一定的比例(100:9.5)的混合物诱蛾活性最高;其次是由十六醛,顺-9-十六烯醛和顺-11-十六烯醛组成的三组分诱芯(比例为 19.3:100:7.0)。我们大量用于诱蛾试验的诱芯即由顺-9-十六烯醛与顺-11-十六烯醛以 100:9.5 的比例混合制剂。

三、田间诱蛾试验

仅知道烟青虫性诱剂的化学结构及最佳配比,还远远不够。要想使其在生产中推广应用,必须了解该性诱剂的野外使用方法,了解诱芯的诱蛾特性,了解寄主植物、交配、蛾龄、环境气候、同种性信息素等对性信息素释放和接收的影响。基于以上问题,本试验着重研究生态因子的影响以便提高性诱剂在田间的应用效果,为预测预报及大面积推广提供依据。

(一)材料与方法

试验于 1992～1993 年在西平县、上蔡县、镇平县、宝丰县烟田中进行。供试烟草品种为 NC89。试验使用水盆型诱捕器,水面直径 14cm,盆中装满水并加少许洗衣粉(降低水的表面张力、防止蛾子逃逸)。盆中央用铁丝串挂诱芯,诱芯距水面 1cm。制好的诱捕器挂在(架在)竹杆扎成的三角架上,放置在烟田中,试验对诱捕器的不同悬挂高度、诱捕器诱蛾特性、诱捕器中诱芯数、诱捕器在烟田中的分布距离、环境气候条件对诱蛾的影响等进行了研究。各试验均是第二天早上检查统计日诱蛾数。

(二)试验结果与分析

1. 雄蛾活动习性观察

在烟田中将诱捕器挂在略高于烟株顶部(3～5cm)的位置。每天从 16 时起连续观察诱芯周围雄蛾活动情况,每隔一小时记录一次诱蛾数,直到第二天早晨 7 时。连续 3 日多点观察表明,从 18 时开始在诱捕器周围出现飞翔雄蛾,19 时数量明显增多,围绕诱捕器交舞飞翔,20 时开始,雄蛾数量达到高峰,22 时后数量开始减少,23 时后雄蛾活动基本停止,一直持续到第二天晚上 18 时。

在观察中发现,雄蛾飞到诱捕器周围,先围绕诱芯上下、左右飞舞,10 分钟后才开始扑向诱芯,在诱芯上下群舞追逐寻找交尾时很容易落入水盆中。

从诱捕器中记录的诱蛾数量来看,18～20 时诱蛾数占全天总诱蛾数 29.95%。20～22 时为 61.78%,22 时后仅为 8.26%,这与上述实地观察结果相符(表 10-2)。这一情况说明烟青虫成虫交配活动主要在傍晚前后 18～22 时进行。

表 10-2　每日不同时间诱蛾数分布记载表

地点	日期	昼夜不同时间诱蛾数(头)				合计
	年·月·日	18 时～20 时	20 时～22 时	22 时～24 时	24 时～翌日 18 时	
镇平曲屯	1993.8.11	9.7	18	2	0	29.7
	1993.8.12	3.2	7	0	0	10.3
	1993.8.13	14.3	15	4	0	33.3
西平人和	1993.9.8	10	22.3	3	0	35.3
	1993.9.9	6.7	14.7	3	0	24.4
	1993.9.10	3	7	4.7	0	14.7
	1993.9.10	43.3	89	11	0	143.3

续表

地点	日期	昼夜不同时间诱蛾数(头)				合计
	年·月·日	18 时～20 时	20 时～22 时	22 时～24 时	24 时～翌日 18 时	
上目蔡五龙	1993.9.11	28.7	60	3.3	2	94
	1993.9.12	44	91.7	12	0	147.7
	1994.5.27	5	12	2	0	19
宝丰周营	1994.5.28	20	31.3	1	2	54.3
	1994.5.29	4	28	3	0	35
合　计		192	396	49	4	641
占总诱蛾数百分率(%)		29.95	61.78	7.64	0.62	

注:表中数据为每块地中三个诱捕器平均诱虫数。

2. 诱捕器中悬挂诱芯数与诱蛾量关系

在大田中按等边三角形设置三个诱捕器,诱捕器间距 20m,高度略高于烟株 3～5cm。在 3 个诱捕器中分别插放 1、2、3 个诱芯,每天早晨分别记录各诱捕器诱蛾数。然后,在三个诱捕器中调换诱芯数量分布位置(消除因位置不同引起的影响),连续 5 天的观测记录结果列于表 10-3。

表 10-3　诱芯数量同诱蛾数关系

诱芯数(个)	诱蛾数(头)					平均日诱蛾数
	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	(头)
1	48	64	27	32	19	38.0
2	101	58	15	27	27	45.6
3	61	42	31	29	40	40.6

表 10-4　不同诱芯数量诱蛾数方差分析

变差来源	自由度	离差平方和	均方	均方比	F_a
组间	2	149.2	74.6		
组内	12	6790.4	565.87	F=0.13	$F_{0.05}(^{2}_{12})=3.89$
总和	14	6939.6			

对表 10-3 的数据经表 10-4 以 95%的可靠性进行方差分析得知,$F=0.13<F_{0.05}=3.89$,说明各处理间诱蛾数差异不显著。造成这种现象的原因可能是一个诱芯的性诱剂量足以影响到扩散范围内雄蛾,单纯在诱捕器中增加诱芯数量显然并未扩大性信息素分子的扩散覆盖面。因此,从经济有效角度来讲,每个诱捕器放一个诱芯即可。

3. 诱捕器放置位置同诱蛾量关系

在烟田中布设三个诱测点,三点呈等边三角形,间距 20m。每点分别在地面、烟株中部、烟株顶高处、高于烟株 30cm 处设置诱捕器,每个诱捕器中放一个诱芯,连续 6 日统计各诱捕器诱蛾数量,结果表明:地面设置诱捕器的诱蛾效果最差,3 个诱捕器 6 天总计诱蛾 21 头;烟株中部诱捕器诱蛾效果较差,6 天总计诱蛾 254 头;与烟株等高设置诱捕器诱蛾效果最好,共计诱蛾 510 头;高于烟株 30cm 处诱蛾效果又下降,共计诱蛾 237 头(详见表 10-5)。对表 10-5 诱蛾数据作方差分析(表 10-6),结果 $F=30.8>F_{0.05}=3.10$,各组处理间差异显著。对各组处理通过 q 检验进行多重比较(表 10-7),结果表明诱捕器设在与烟株等高处诱蛾效果最好。

表 10-5 不同高度诱捕器诱蛾数比较

试验处理	诱蛾数(头)						平均	合计
	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天		
地面	3	2	7	3	1	5	3.5	21
烟中	40	47	25	52	61	29	42.3	254
烟顶	100	100	52	79	87	92	85	510
超烟高 30cm	43	65	17	42	19	51	39.5	237

注:以上数据为 3 个观测点对应诱蛾数之和

表 10-6 不同高度诱捕器诱蛾数方差分析

变差来源	自由度	离差平方和	均方	均方比	F_a
组间	3	20017.5	6672.5		
组内	20	4326.3	216.3	F=30.8	$F_{0.05}=3.10$
总和	23	24343.8			

表 10-7 不同高度诱捕器诱蛾效果多重比较

$\overline{X_i}$	$\lvert\overline{x_i}-\overline{x_4}\rvert$	$\lvert\overline{x_i}-\overline{x_3}\rvert$	$\lvert\overline{x_i}-\overline{x_2}\rvert$
$X_1=3.5$	36**	81.5**	38.8**
$X_2=42.3$	2.8	42.7*	
$X_3=85$	45.5**		
$X_4=39.5$			

注:$D_{0.05}=23.78$

另外,值得注意的是,诱捕器设在烟株行间比设在行内要好。对于以上现象可以解释为:当诱捕器在烟株下或植株行内时,由于受繁茂茎叶阻隔,性信息素分子挥发扩散受到影响,减小了覆盖半径,或同时影响到雄蛾寻找诱源,从而降低了性诱效果。但诱捕器在烟田中挂得太高(超过作物顶高 30cm 以上)时,可能由于(1)受烟田上空气流影响,性信息素挥发飘逸到大气中,随气流飘散,相对飘落到烟田中的成分少,不利诱集在烟株间活动的雄蛾;(2)和烟青虫蛾子生活习性有关,刚羽化的蛾子活动是围绕着求偶交配进行的,其飞翔活动范围大致在烟株中上部,也就是在烟株顶部以下,故在此高度内最易接受性信息素的引诱。

4. 有效诱蛾距离测定

(1)标记雄蛾,前一天傍晚开始在诱捕器周围网捕雄蛾,然后小心用彩色细丝线拴于雄蛾胸腹交界处,标记后雄蛾放在网笼中待用。

(2)在烟田行间与烟株等高处设置一个诱捕器,然后以该点为圆心,分别在半径为 20、40、60、80、100m 圆周的东、南、西、北四个方位上释放被标记雄蛾,各点分别释放雄蛾 5 头。释放后第 2 天上午检查诱蛾数,根据丝线颜色确定为何方何处诱来蛾。该试验 2 次重复。试验结果表明:距诱捕器 20m 处释放的雄蛾,诱捕率为 80%;40m 处为 45%;60m 处为 15%;80m 处为 5%;100m 处为 0。显然,在烟田中诱捕器的有效诱蛾半径为 40～60m,最远诱蛾距离为 80～100m。

以上有效诱蛾距离的测定是在晴天微风(0.7 米/秒)的夜晚。如风速的加大,或其它环境气候条件的变化,肯定会对诱蛾半径及最远诱蛾距离产生影响。

5. 诱芯使用天数

试验中使用的性诱芯是以小口径橡皮塞为吸附载体,将性信息素溶于己烷,配成己烷液滴于橡皮塞

的凹处,待溶剂挥发尽即得诱芯。那么,诱芯放到烟田中使用后,性信息素成分缓慢释放,其间诱芯要受到太阳照射、高温天气(烟青虫危害盛期在6~7月)、风吹雨淋等环境因子影响,那么在自然条件下,一个诱芯能使用多久呢?这对于指导预测预报及大面积防治意义重大(因为如果诱芯无效,继续使用,则影响试验观测结果,如诱芯有效,撤下来不用会造成浪费)。为了解决这个问题,我们将在烟田中已经使用了20、30、35、40天的诱芯各收回3枚(这些诱芯使用期间白天不收回),统一拿到一块没有放过诱芯的烟田中进行诱虫。实验时间在1994年7月,实验地点在宝丰县周营烟区,实验结果见表10-8。

表 10-8 不同使用时间诱芯诱蛾数

日期	诱蛾数(头)					备注
	20天	30天	35天	40天	42天	
1994.7.5	17	4	2	0	1	诱虫期间天气
1994.7.6	14	9	0	0	0	晴朗、微风
1994.7.7	8	2	3	3	0	
合计	39	15	5	3	1	

注:表中记录数据为各处理3个诱捕器诱虫数之和。

表10-8数据经过方差分析(表10-9),结果 $F=10.4>F_{0.05}=3.48$,说明不同使用时间诱芯诱蛾数之间差异显著。对各组数据通过q检验进行多重比较(表10-10),结果表明,使用20天的诱芯诱蛾数与其它各组数据间差异显著。即诱芯在野外使用20天后,诱蛾效果开始明显降低。已经使用30天的诱芯3天还可诱蛾15头,说明仍有一定效果。根据以上情况,我们认为该诱芯如用于预测预报有效期20天,如用于大面积防治,有效期30天。

表 10-9 不同使用时间诱芯诱蛾数方差分析表

变差来源	自由度	离差平方和	均方	均方比	F_a
组间	4	329.1	82.3		
组内	10	79.3	7.93	10.4	$F_{0.05}=3.48$
总和	14	408.4			

表 10-10 不同使用时间诱芯诱蛾数多重比较

$\overline{X_i}$	$\lvert\overline{x_i}-\overline{x_5}\rvert$	$\lvert\overline{x_i}-\overline{x_4}\rvert$	$\lvert\overline{x_i}-\overline{x_3}\rvert$	$\lvert\overline{x_i}-\overline{x_2}\rvert$
$\overline{X_i}=13$	12.7*	12*	11.3*	8*
$\overline{X_2}=5$	4.7	4	3.3	
$\overline{X_3}=1.7$	1.4	0.7		
$\overline{X_4}=1$	0.7			
$\overline{X_4}=0.3$				

注:$D_{0.05}=7.56$

6. 性诱芯田间诱蛾活性综合评价

由顺-9-十六烯醛(Z-9-16:Ald)与顺-11-十六烯醛(Z-11-16:Ald)以100:9.5的比例混合制成的性诱芯,有很高的生物活性,对雄蛾有较高的引诱力。新诱芯在整个试验过程中没有出现过"空盆"现象。1993年9月9日19时我们在上蔡县五龙乡提着诱捕器在烟田中行走时,即有雄蛾群飞追随,诱捕器一挂上,立即招来数十头雄蛾,围绕诱芯上下飞舞。下面简单举几个田间诱蛾的实例(表10-11)。

表10-11表明:(1)人工合成烟青虫性信息素制成的诱芯对烟青虫有较高诱捕率;(2)在具代表性的烟田中,每晚单个诱捕器最高诱捕量148头,平均诱捕97头;(3)1994年放诱捕器的烟田虽然经过1~2次化防,但仍能诱到雄蛾,诱蛾量每日尚能达17头,这不但说明性诱剂具有高的性诱力,同时也表明化

学防治的缺点,或在技术上可能存在有待改善的问题。

表 10-11 人工合成烟青虫性诱剂田间诱捕雄蛾数量

时期		地点	诱捕天数	诱捕器数	诱蛾数			备注
年·月·日					一日单盆头数		全期总数	
					平均	最高		
1993	9月7~9日	上蔡	3	3	113	148	1017	人工捕捉
	9月10~12日	西平	3	3	107	131	963	人工捕捉
	8月21~23日	镇平	3	2	81	129	486	人工捕捉
1994	5月26~29日	宝丰	4	8	16	37	512	人工捕捉
	7月12~14日	邓州	3	4	5.3	11	65	化防3次后
	7月15~17日	内乡	3	4	13.8	29	166	化防1次后
	7月18~19日	方城	2	4	8.8	18	71	化防2次后
	7月18~19日	镇平	2	4	17	34	142	化防2次后
	7月2~3日	湖北、黄龙	2	4	8.5	12	78	生防2次后
6月18日~7月4日		湖北、古铎	17	6	1.6	39	169	生防2次后
5月15日~5月25日		山东、昌乐	10	10	21	54	213	化防2次后

四、自然因子对诱蛾效果的影响

在田间条件下,烟青虫性信息素的诱蛾效果要受到很多自然因子的影响,如烟田虫口密度、蛾龄、同种性信息素、交配、寄主植物、病原微生物、温度、日照长度、光强、相对湿度、风向(风速)、化学防治等。我们仅研究了风向、风速、暴雨、化学防治等对诱蛾效果的影响,现将结果简报如下:

(一)材料与方法

试验采用顺-9-十六烯醛与顺-11-十六烯醛(100:95)制成的诱芯。水盆型诱捕器。观察降雨对诱蛾效果的影响时,为防止雨水将诱捕器中的诱蛾冲出而影响记载结果,事先先将诱捕碗边打一深2cm的小缺口,并用塑料窗纱网包在碗外一圈,用绳子拴紧,使雨水从缺口不断溢出,而蛾子篦在碗中。

风向、风速测定使用手持风速、风向测定仪(DEM6型三杯风向风速表),这里的风向风速主要指晚上18时~22时的风向、风速。降雨指标粗分为18~22时持续降雨,阵雨,全夜持续小雨、全夜持续中到大雨几个指标。化学防治记录防治时间,用药种类、剂型、浓度,使用量等。结合以上因子的变化随机调查记录诱蛾数,通过比较诱蛾数多少来判断各因子对诱蛾效果的影响。

(二)结果与分析

1. 风向、风速对诱蛾效果的影响

该试验分两种设计:

(1)选择一块独立烟田(面积10亩),烟田周围500m内没有其它烟田(隔离带大于500m,以防止相互干扰),在该烟田的东、南、西、北四个周边中间各放置一个诱捕器。每日记载各诱捕器诱虫数,同时测量风向、风速(结果见表10-12)。

(2)在烟田中央设一诱捕器。用红、黄、黑、白四种颜色细丝线标记雄蛾,将标记后雄蛾各距诱捕器50m按东、南、西、北四个方位在大田中释放,各方位每天释放标记雄蛾10头,即东放红、南放黄、西放黑、北放白。每日记载诱到的标记虫数,并根据颜色确定方向,同时测量风向、风速(结果见表10-13)。

表 10-12　不同方位诱捕器诱蛾数(河南宝丰 1994)

日期	诱蛾数(个)				合计	风向	风速(米/秒)	备　注
	东	南	西	北				
6.12	7	9	6	11	33	无风	—	烟直上
6.13	6	3	0	1	10	SE	3.4	小树枝摇动
6.14	9	4	7	3	23	无风	—	烟直上
6.15	4	7	3	9	23	—	—	下雨未测风
6.18	18	1	7	12	38	NE	1.6	树叶摇动
6.19	16	3	2	34	55	NNE	1.8	树叶摇动
6.21	0	1	1	0	2	NE	8.9	小树摇摆
6.29	6	17	4	1	28	S	1.5	树叶摇动
6.30	15	0	2	18	35	NE	1.9	树叶摇动
7.1	11	10	7	13	41	无风	—	烟直上

表 10-13　固定诱捕器诱到不同方位蛾数(河南宝丰 1994)

日期	诱蛾数(头)				合计	风向	风速(米/秒)
	东(红)	南(黄)	西(黑)	北(白)			
5.24	2	2	5	1	10	E	0.8
5.26	0	3	2	1	6	EN	1.5
5.27	1	3	1	0	6	EN	1.3
6.30	1	0	3	4	8	S	1.1
7.3	0	0	0	1	1	EN	10.7

由表 10-12 可见,6 月 12 日、6 月 4 日、7 月 1 日为无风天气,四个位置的诱捕器诱蛾数无什么规律。6 月 13 日刮东南风,东、南边的诱捕器诱蛾数明显增高,但诱蛾总数少。6 月 18 日、19 日、30 日刮东北风,风速 1.6 米/秒~1.9 米/秒,东、北方向诱蛾数明显增高。6 月 29 刮南风,南边诱捕器诱蛾数明显增多。21 日刮东北风,但由于风速过高,仅诱到 2 头蛾。以上数据说明,微风(风速 2.0 米/秒以下)对诱蛾有利。3.4 米/秒风速对诱蛾不利,风速再大(如 8.9 米/秒)就很难诱到蛾,这可能是风速 3.4 米/秒以上不利于性信息素的正常扩散和雄蛾寻找诱源。从风向来说,风的来向处诱芯诱蛾数明显增多,说明雄蛾对风的来向处诱芯感应能力强,风帮助了诱芯中性信息素的扩散。

由表 10-13 显见,烟田中央的诱芯诱到不同方位的标记雄蛾数与风向关系密切,微风时(1.5 米/秒以下)诱芯诱到下风处标记蛾多,如 5 月 24 日刮东风时,诱到西边标记蛾(黑线)较多,5 月 26 日、27 日刮东北风时诱到西、南方向蛾子较多。同样风力过大(7 月 3 日)诱不到蛾,说明刮大风时蛾子无法活动,其求偶行动完全被抑制。

上述两个试验结果是一致的。

2. 降雨对诱蛾效果的影响

许多研究表明,降雨对雄蛾的求偶活动及性信息素的扩散是不利的,反映在诱捕器诱蛾数明显减少或诱不到蛾。对此,我们有同样结果,但同时我们又认为,不同程度的降雨对诱蛾效果的影响又是不一样的。这里,我们仅举几个在长期诱蛾实践中观察到的例子,说明这一问题(表 10-14)。

表 10-14　降雨对诱蛾效果影响

日期	地点	诱捕器数	诱虫数 一日单盆头数 平均	最高	最低	总数	降雨情况
93.8.12	镇平曲屯	3	12	18	7	36	阵雨,时停时下
93.8.13	镇平曲屯	3	42	58	21	127	全天中雨,晚 20 时停
94.5.6	宝丰周营	8	16	30	4	126	小雨一夜
93.9.9	西平人和	4	16	29	7	63	阵雨,时停时下
93.9.9	上蔡五龙	3	0.3	1	0	1	中雨,晚 24 时停
93.9.10	上蔡五龙	3	0	0	0	0	中雨一夜

由表 10-13 可见,整夜小雨未停,仍能诱到蛾子,说明天下小雨时,雄蛾仍有一定的求偶能力(当然,与相邻二个晴天诱蛾数明显减少)。全夜中雨时蛾子求偶活动完全停止。阵雨(时停时下)仍能诱到虫子,说明在雨停歇期间,有蛾子活动。在正常情况下,雄蛾活动时间主要在 18～22 时,所以这个时间的降雨对诱捕效果影响较大,如 1993 年 9 月 9 日在上蔡五龙乡,中雨一直继续到晚 24 时,当晚 3 个诱捕器仅诱到 1 头虫子。而 1993 年 8 月 13 日在镇平曲屯,晚上 20 时雨停,却能诱到大量虫子,说明 20 时雨停后雄蛾又开始频繁活动。

3. 高温日晒对诱蛾效果的影响

这个问题实际上是指诱芯白天经高温暴晒后对晚上诱蛾效果的影响,研究中发现,高温日晒大大缩短了诱芯的使用寿命,使诱芯中性信息素成分过早地挥发殆尽。诱芯白天不收回,有效期仅为 20～30 天;而白天收回,晚上再放到烟田中使用的诱芯,有效期可达 45～60 天。

另外,我们观测证明,白天诱芯不收回,由于高温暴晒,性信息素挥发浓度高,即单位空间中性信息素含量高,直接会刺激到烟田中休息的雄蛾,此时,雄蛾虽不活动交配,但一直接收高浓度性信息素气迹刺激,从而会降低雄蛾对性信息素的敏感程度,影响到晚上的诱蛾效果。因此有条件的地方,诱捕器最好能做到晚上用白天收,特别是在预测预报中更应如此。

4. 喷施化学农药对诱蛾效益的影响

该试验是通过喷药前后同一组诱捕器诱蛾数相比较来说明喷药对诱蛾效果的影响(表 10-15)。

表 10-15　喷施化学农药对诱蛾效果的影响

日期	地点	诱捕器编号	喷药前 3 天诱虫数 1	2	3	总和	平均	喷药后 3 天诱虫数 1	2	3	总和	平均	喷药种类、浓度、次数
1993.7	郏县李口	1	19	23	14	56	18.7	5	11	7	23	7.7	50%甲胺磷乳油 100ml/亩
		2	6	31	11	48	16	4	1	5	10	3.3	喷防 1 次
		3	27	81	53	161	53.3	8	12	14	34	11.3	
1993.5	许昌椹涧	1	23	40	16	79	26.3	0	2	7	9	3	30%敌杀死乳油 20ml/亩
		2	58	7	47	112	37.3	1	0	3	4	1.3	25%杀虫双水剂 200ml/亩
		3	17	20	31	68	22.7	5	4	8	17	5.7	喷防 2 次
1994.5	宝丰周营	1	21	8	14	43	14.3	1	0	0	1	0.3	40%氧化乐果乳油 150ml/亩
		2	9	19	7	35	11.7	2	3	8	13	4.3	喷防 1 次
		3	19	13	11	43	14.3	5	0	4	9	3	

由表 10-15 可见,诱蛾基数较高的试验烟田喷药后,诱蛾数急剧下降。郏县李口乡试验烟田喷药前 3 天 3 个诱捕器诱蛾 265 头,喷药后 3 天诱蛾 67 头,诱蛾率下降 74.72%;许昌椹漳涧前 3 天诱蛾 259

头，喷药后 3 天诱蛾 30 头，诱蛾率下降 88.42%；宝丰周营前 3 天诱蛾 121 头，喷药后 3 天诱蛾 23 头，诱蛾率下降 80.99%。另外，喷药后三天，每天的诱虫数虽然低，但 3 天之间的诱虫数进行比较，总的呈上升趋势，说明喷药后活动雄蛾有逐渐恢复的势头。

喷药防治后诱蛾数量急剧下降主要有以下原因：(1)喷药杀死大部分雄蛾；(2)喷药后导致一部分残存雄蛾对性信息素的行为反应下降(等于受亚致死剂量杀虫剂处理)；(3)喷药后烟田中的化学农药气息对性信息素的掩盖或干扰。

喷药后仍能诱到相当数量的雄蛾是因为：(1)雄蛾不可能被全部杀死；(2)防治后刚羽化出的雄蛾；(3)外部烟田迁飞来的雄蛾；(4)受药中毒逐渐恢复生理机能的雄蛾。总之：靠化防不可能彻底消灭害虫。

五、烟青虫性诱剂在测报上的应用

过去关于烟青虫的预测预报多是直接通过野外虫情调查或有个别地方使用黑光灯诱蛾预测，以上方法操作烦琐，工作量大，可预测期短，准确性较差，往往使防治较为被动。

性诱剂预测预报具有灵敏性高、专一性强、使用方便和操作简单等优点。合理使用性诱剂测报能正确地估计田间的蛾量高低和高峰期，还能以此推测下一代害虫种群的密度高低，可以使农药和其它防治措施更准确地和害虫的生命周期协调起来，达到害虫防治的目的。

(一)试验材料与方法

性诱芯由顺-9-十六烯醛与顺-11-十六烯醛两组分(100:95)的混合物溶于橡皮塞制成。水盆诱捕器。每个测报基点设 3 个诱捕器，等边三角形排列，诱捕器间距 30m。诱捕器设置在烟株行间与烟株等高处(随着烟株长高，诱捕器同时升高)。每年从 4 月份(移烟苗期)起建立测报点。每天下午日落前挂出诱芯(诱捕器)，第 2 天早上取回诱芯(诱捕器)。并观察记录当天诱蛾数，及时清除死蛾，及时加水，同时备注风、雨等气象因子，以定性了解天气对性诱剂及烟青虫发生的影响。诱捕器中性诱芯每 20 天更换一次。该试验要求不间断，一直持续到收烟结束。逐日观测的虫数，以时为单位统计。

(二)试验结果与分析

1. 年发生曲线

1993～1995 年烟青虫性诱剂在预测预报上的应用研究同时在西平县、上蔡县、许昌县、宝丰县、内乡县、镇平县等 6 个县烟区进行。这里仅以有代表性的西平、许昌二个县的性诱预测预报结果来说明。

西平的诱蛾结果：始见蛾期为 5 月 15 日，诱捕雄蛾在西平烟区有 4 个高峰值，第一次高峰 5 月 25 日，第二次高峰 6 月 25～30 日，第三次高峰 7 月 20 日，第四高峰 8 月 25 日，终见蛾期为 9 月 20 日，年发蛾期近 125 天。由性诱烟青虫雄蛾的四个高峰的峰距对应日期可推算，在西平县，烟青虫第一世代发育历期 30～35 天，第 2 代 20～25 天，第 3 代 30～35 天。上述结果与西平县烟草公司技术科张世超实际调查的结果相一致。

许昌烟区的诱蛾结果：始见蛾期 5 月 17 日，诱蛾显示烟青虫雄蛾当年在许昌烟区有 4 个高峰值，第一个高峰 5 月 30 日，第二个高峰 7 月 5～10 日，第三个高峰 7 月 25～30 日，第四个高峰 8 月 25～9 月 5 日，终见蛾期 9 月 25 日，年发蛾期 128 天。以上与申效诚(1981)所观察的许昌烟田烟青虫发生世代及规律基本一致。另外，由曲线同样可看出，当年许昌烟区烟青虫第一代发育历期 35～40 天，第 2 代发育历期 20～25 天，第三代发育历期 30～35 天。

许昌距西平不远，大气候条件相近，所以二县烟区性诱烟青虫年发生曲线基本一致。但由于两地小气候差异、立地条件差异及烟田管理(如打药)不一致，烟青虫发生发展情况也有所不同，反映在诱蛾曲

线上又有差别。如许昌烟田诱蛾的第三高峰、第四高峰在时间上比西平有所落后(5天)。

如何根据性诱曲线确定防治时期呢？我们认为诱蛾高峰期，应该就是烟青虫雌、雄蛾交配活动盛期(有些文章认为该是羽化出蛾盛期，可能与实际不符，因为刚羽化蛾并不急于交尾。陈家骅认为羽化后2～3天内交尾产卵。武祖荣认为羽化后1～3天内交配产卵。显然，诱蛾高峰看成交配高峰更合适)。由于烟青虫卵期2～3天，因此诱蛾峰值后2～3天即是幼虫孵化高峰期，此时防治打药效果最佳。参照以上曲线，西平的防治烟青虫时间应该是5月27～28日，7月1～2日，7月22～23日。许昌应该是6月1～2日，7月7～8日，7月27～30日。8月中下旬虽然还有一个诱蛾高峰期，因为此时基本已过收获期，没有必要防治)。虽然不同年份峰值出现时间有差异，但对小幼虫防治时间都掌握在蛾峰后2～3天。

2. 发生量的预测

采用性诱剂诱捕的雄蛾数和田间的实际蛾量呈线性关系(杜家纬，昆虫信息素及其应用，1988)，即诱捕器诱蛾量的高低可以直接反映田间实际蛾量的多少。因此，我们可以把诱捕数作为田间相对发生量的预测。一方面通过不同烟田的诱蛾量大小比较，可以判断实际虫口密度高低及预测下代虫口密度(如1995年的测报曲线表明，西平测报点烟田虫口密度明显高于许昌，这与实际情况相符)。另一方面通过试验和统计制定出蛾量的防治阈值，当诱捕器的诱蛾量超过防治阈值时，必需采取适当的防治措施(有关这方面的研究，目前积累数据不多，有待今后进一步研究总结)。

3. 预测预报指导防治的实例

根据西平、许昌二烟区性诱测报结果，以诱蛾出现高峰期后2～3天内施药防治，并以常规防治作对照，试验结果见表10-16。

表10-16　烟青虫性诱剂测报指导防治的效果

地点	防治面积(亩)	虫口密度调查		防治时期		防治药剂	危害检查						备注
		日期	平均		次	种类、浓度用量	防前			防后			
		月·日	蛾量/盆	月·日	数		日期	破叶率%	食叶率%	日期	破叶率%	食叶率%	
西平Ⅰ	10	5.24～26	26	5.27	1	30%乙酰甲胺磷乳油	5.25	1.13	0.05	6.9	1.41	0.02	测报防治适期5月27～28日
	7(CK)	5.24～26	19	5.17 6.3	2	150ml/亩	5.25	0.97	0.04	6.9	6.73	0.54	
西平Ⅱ	15	6.27～28	58	7.2	1	2.5%溴氰菊酯乳油	6.29	9.72	0.74	7.18	11.14	0.91	测报防治适期7月1～2日
	8(CK)	6.27～28	62	6.24	1	20ml/亩	6.29	8.45	0.67	7.19	12.5	1.0	
许昌Ⅰ	5	5.26～28	14	6.1	1	40%氧化乐果乳油	6.1	0.62	0.04	6.18	1.33	0.10	防治适期6月1～2日
	5(CK)	5.26～28	21	6.8	1	150ml/亩	5.30	1.31	0.10	6.18	16.9	1.21	
许昌Ⅱ	5	7.7～9	14	7.9	1	40%氧化乐果乳油	6.30	4.62	0.09	7.17	4.71	0.38	防治适期7月7～8日
	3(CK)	7.7～9	8	6.24	1	120ml/亩	7.2	3.13	0.06	7.18	9.13	0.97	

由表15可见：西平的第一组试验主要防治烟青虫第一代初孵幼虫，根据测报结果选择在幼虫孵化盛期的5月27日用药，防治后13天(即6月9日)随机抽样检查防治效果发现，防治区烟青虫为害破叶率为1.41%，食叶率为0.02%，而对照采用常规防治方法，5月17日和5月3日二次施药，6月9日检

查烟青虫为害破叶率为6.73%,食叶率为0.54%,危害大大超过测报防治区(5月25日检查时,该对照区破叶率仅为0.97%,食叶率为0.04,受害程度还略轻于测报防治区,这主要是对照区在5月17日施过一次药的缘故)。以上说明通过预测预报合理适时用药,一次防治比常规防治2次效果还好。这也说明性诱测报的准确,合理。

西平的第二组试验主要是防治烟青虫第二代初孵幼虫,根据当地当年预测预报结果选择在7月2日用药,防后16天(7月18日)抽样检查烟青虫为害破叶率为11.44%,食叶率为0.91%。对照区6月24日已防治(施药时间比测报所得出的防治适期提前8天),6月29日检查时破叶率为8.45%,食叶率为0.67%,没有测报防治区受害严重,到7月19日烟青虫为害破叶率为12.5%,食叶率为1.0%,反而超过测报指导防治区。这个例子说明同样打一次药,用药种类浓度一致,却有不同结果,这就是预测报提供的防治适期所起的作用。

许昌烟田的第一组试验也是防治烟青虫第一代初孵幼虫,根据性诱预测预报结果,应该选择在6月1~2日施药。防前5月26~28日分别调查了测报防治区和常规防治区诱蛾量,前者平均每晚每盆诱蛾14头,后者为21头,即对照区虫口密度比测报防治区高。5月30日、6月1日又分别检查了对照区(常规防治区)和测报防治区烟青虫为害破叶率和食叶率,前者分别为1.31%、0.10%,后者为0.62%、0.04%,显然此时常规防治区受害较重。

随后测报防治区6月1日施药,对照区6月8日施药。

6月18日调查测报防治区和对照区烟青虫为害破叶率分别为1.33%和16.9%,食叶率分别为0.10%和1.21%。对照区19天内烟青虫危害破叶率和食叶率分别增加12.9倍和12.1倍,而测报防治区仅增加2.15和2.5倍,说明防治适期掌握得好。

许昌烟区的第二组试验是防治烟青虫第2代幼虫,测报防治区根据测报结果7月9日施药(因天下雨打药推迟一天)。常规防治区6月24日已经打过药。从6月30日和7月2日破叶率和食叶率的检查中发现,对照区受烟青虫危害轻,而到7月17日和18日,对照区危害反而超过测报防治区。显然由于测报区防治适时,大大压低了虫口密度,减轻了危害。

以上4个实例综合说明,应用烟青虫性诱剂进行预测预报,能比较准确地反映田间成虫发生消长情况,这对于确定防治时期、分布区域和发生量等意义重大,依此进行防治,成效显著。

六、大面积布局防治试验

以上研究了烟青虫性诱剂的诱蛾活性,诱芯和诱捕器的使用方法,环境生态因子对诱蛾的影响,性诱在预测预报上的应用等。在此基础上我们开始在烟田中大面积设置烟青虫性信息素诱捕器诱杀田间雄蛾,目的是通过大量诱杀雄蛾,导致田间雌、雄蛾比例严重失调,减少雌雄间交配机率,减少产卵量,使下一代虫口密度大幅度降低。

据其它许多虫种(如棉红铃虫,红带卷叶蛾等)田间试验表明:大量诱捕法在低虫口密度下防治效果最佳,在高虫口密度下防治效果较差。根据我们的研究推测,应用性诱剂大面积整体布局防治烟青虫中也应该存在同样的问题,但在实践中却很少碰到因烟青虫虫口密度过高,以致于使性诱防治效果难以发挥的例子。这是因为烟田中害虫种类很多,如烟蚜 *Myzus persicae* Sulzer、地老虎 *Agrotis ypsilon* Rottembery等)、斑须蝽 *Dolycoris baccarum* Linnaeus、象鼻虫 *Sympiezomias velatus* Chevrolat、斜纹夜蛾 *Spodoptera litura* Fabricicus等,对这些虫子烟青虫性诱剂当然无效,群众仍采取常规化学防治措施进行控制,如在防治蚜虫时常喷施40%氧化乐果乳油1 000倍液,或40%氧化乐果乳油+80%敌百虫1:1:1 500~2 000倍液,或20%速灭杀丁3 000~4 000倍液等。又如6月~7月份防治细毛蝽(斑须蝽象)时常采用亩喷2~3斤2.5%的敌百虫粉剂或1 000倍80%的敌敌畏乳剂,或40%乙酰甲胺磷1 500~2 000倍液等。这些药剂会间接压低烟青虫虫口密度,对种群数量的增加起到抑制作用(因靶标害虫不是烟青虫,所以对烟青虫的防效较差,不足以控制其危害在防治指标以下)。同样,在防治地老虎、斜

纹夜蛾等害虫时的喷药，也对烟青虫有一定的毒杀作用。综上因素，烟田烟青虫虫口密度在间接防治下，已经降低到一定的水平。但这种水平往往仍处在烟青虫防治指标以上，仍须专门对烟青虫的危害进行控制(常规防治法每年专门对烟青虫喷药防治 4～5 次)。而性诱剂防治技术正适于这种虫口密度水平，即在这种虫口密度下使用性诱剂防治技术效果最佳。

实践证明，在烟田中应用性诱剂大面积布局防治烟青虫是有效的，可完全控制虫害的发生，在防治指标以下，从而不再使用化学农药防治烟青虫，减少打药次数 3～4 次。

(一)材料与方法

1. 材料准备

(1)诱芯：顺-9-十六烯醛与顺-11-十六烯醛两组分(100:95)的混合物。小口径橡皮塞为吸附载体。

(2)诱捕器：采用水盆诱捕器，水面直径 14cm，盆中装满水并加少许洗衣粉，盆中央用铁丝串挂一个诱芯，诱芯距水面 1cm。制好的诱捕器放在由竹竿扎成的三角架上，放置在烟田行间与烟株等高处。

2. 大面积诱捕器的设置与管理

根据性诱芯有效诱蛾距离的测定结果，距诱捕器 20m 处释放的雄蛾，诱捕率为 85%；40m 处为 45%。那么分别以 20m 和 40m 作为诱蛾半径，所覆盖的面积分别为 1256.64m^2(1.89 亩)和 5026.55m^2(7.55 亩)，以此为依据我们在大面积推广试验中每 2 亩放一个诱捕器。诱捕器放好后，结合烟田其它管理，要及时地补充碗中清水(夏天每 2～3 天一次)，清理死蛾。根据性诱芯使用期限的研究结果，大田诱捕试验诱芯使用期限 30 天，即每 30 天更换一次诱芯。根据河南各地烟青虫的年发生规律，我们决定从越冬代出蛾期开始进行诱捕，因此把放置诱捕器时间定在每年的 5 月 15 日左右(西平报道始见蛾期 5 月 15 日，许昌 5 月 17 日，上蔡 5 月 4 日，内乡 5 月 10 日，镇平 5 月 11 日，宝丰 5 月 9 日)。

3. 试验时间、地点、面积

大面积性诱剂诱捕试验从 1993 年开始，分别在驻马店、许昌、宝丰、内乡、镇平、邓州市等地烟区实施，各年的推广面积见表 10-17。

表 10-17 野外诱捕试验推广面积(单位:万亩)

年 份	地 区						合 计
	驻马店	许昌	宝丰	内乡	镇平	其它	
1993	12	6	1.5	5	4.5	1	30
1994	6	5	1	5	4	2	23
1995	4	4	1	5	2	4	20
合计	22	15	3.5	15	10.5	7	73

各地在进行性诱防治效果考察和评价时根据不同的试验目的选择标准地，要求各不同处理标准地之间上年烟青虫发生程度基本一致(虫口基数相当)。同时要求所选的性诱测试区应该是诱捕器放置、管理规范的烟田。为了防止干扰，空白对照应选择距性诱区至少 200m 以上的没放诱捕器、化学防治又不规范的烟田。化学防治区选择操作规范、用药量准确的标准试验田。另外，为了减少因人为操作引起的误差，空白对照、性诱防治区、化防区烟田其它管理措施相同，包括防治其它病虫害的措施相同。

4. 大面积诱捕区防治效果评价和计算方法

(1)雌蛾交配率

雌蛾交配率的测定是目前广泛采用的一种防治效果考察标准，这是因为解剖雌蛾检查交配率比较能客观地反映出实际的干扰效果，同时又能减少田块间的差异和由其它因子所造成的影响。我们对雌蛾交配率的检查采用黑光灯捕捉处理区和对照区雌蛾，然后在双筒解剖镜下检查雌蛾精包，确定雌蛾交

配次数并换算成交配抑制率：

$$交配抑制率(\%)=\left(1-\frac{处理区雌蛾交配率}{对照区雌蛾交配率}\right)\times 100\%$$

田间诱集雌蛾使用 20W 交直流两用黑光灯，每块地诱蛾时间都从 20 时起，23 时结束。为了防止黑光灯诱来其它地块蛾子，应尽量把黑光灯放到测试烟田中部烟株行间，黑光灯放置高度也不要太高。

(2)定向抑制率

人为地释放合成性信息素，可破坏雌雄蛾交配前性信息联系，使雄蛾迷失寻找雌蛾的方向。因此在处理区和对照区各设几个诱捕器，通过比较处理区诱捕器诱蛾数的下降率，作为雌雄性信息素联系的破坏程度，又称定向抑制率：

$$定向抑制率(\%)=\left(1-\frac{处理区诱蛾数}{对照区诱蛾数}\right)\times 100\%$$

该调查试验在烟青虫成虫发生盛期测试，每代测一次。

(3)性比变化

在性诱区和对照区分别设置捕虫黑光灯，观察灯诱蛾子性比变化：

$$雄蛾下降率(\%)=\frac{雄/雌(对照)-雄/雌(性诱)}{雄/雌(对照)}\times 100\%$$

(4)子代幼虫数

诱杀法大量杀死雄蛾，减少了雌蛾交配产卵量，使下一代幼虫数减少，因此检查子代幼虫数可作为防治效果考核的一个重要指标。具体方法是在性诱防治区、化防区及空白对照区定期调查有虫株率、虫口密度，每次随机抽样检查统计 300～500 株烟。调查时期在烟青虫发生盛期，为了便于计数，统一在每天早晨调查，全年调查 2～3 次。

$$诱杀效果(\%)=\frac{对照区虫口密度-性诱区虫口密度}{对照区虫口密度}\times 100\%$$

(5)天敌种类和数量的动态变化

性诱剂是一种对人畜无毒的“杀虫”剂，它不会引起害虫抗药性和环境污染，性诱剂处理区由于减少了化学杀虫剂用量，有助于天敌和有益生物的繁殖，可充分发挥有益的寄生性和捕食性天敌来抑制多种害虫。因此，处理区和化学农药防治区天敌种类和数量的调查应作为评价防治效果的重要指标之一。具体做法是定期调查记录性诱防治区与化防区天敌种类、数量变动(姬猎蝽、蜘蛛、步甲、齿唇姬峰等)。

(6)烟青虫为害程度调查

烟青虫直接为害烟叶，这里我们把由幼虫直接吃食叶片造成的虫孔和缺刻称为直接损失。事实上，由于烟青虫为害期正处在烟草的旺长期，烟叶面积增长很快，受烟青虫为害所形成的虫孔和缺刻亦随着烟叶面积增长而扩大(收获时的虫孔面积远远大于被取食的面积，是被取食面积的 3.8～25.3 倍(刘见平，1993)，收获时的损失远超过当时的吃食损失。因此，在考察烟青虫的为害程度时，我们就以收获期时分别从不同处理烟田采收的烟叶进行比较分析。

具体方法是随机抽取不同处理地的采收烟叶，分别统计有虫孔叶数，虫孔面积(虫孔面积及叶面积测定用九宫格量取)，并换算成破叶率和食叶率。该调查结合采收每点全年 4～5 次。

$$破叶率(\%)=\frac{有虫孔(刻)叶数}{调查总叶数}\times 100\%$$

$$食叶率(\%)=\frac{\sum 有虫孔叶数\times 食叶面积}{调查总叶数\times 平均单叶面积}\times 100\%$$

(7)性诱区与化防区防治成本差别

性诱区每年放 2～3 次诱芯，每 2 亩放一个。化防区按常规防治方法，每年喷药防治烟青虫 4～5 次。根据诱芯成本及用工，化防药剂成本及用工比较二者的防治投入。

(8)应用性诱剂防治烟青虫后烟叶产量、质量、产值统计

从经济角度来看,从人们追求的目的来看,最好的标准乃是作物的产量、质量和产值。该试验通过调查比较性诱区、化防区及无防治措施对照区烟叶亩产量,各等级烟叶所占的比例(按 40 级分类标准),并根据收购价格统计出增产值。

(二)防治效果评价与分析

1. 雌蛾交配率、交配抑制率

1993 年分别在许昌、郏县、镇平、内乡、西平、上蔡等地对性诱剂大面积防治区的雌蛾交配率进行了调查,结果见表 10-18。1994 在宝丰烟区也进行了调查,结果见表 10-19。

表 10-18　1993 年田间烟青虫雌蛾交配率测定

测点	发生代	调查时间 月 日	调查天数	处理	平均每天诱蛾数(头)	平均交配率%	交配抑制率
许昌 椹涧	一代	7.7～9	3	性诱	20.3±6.8	16.0±5.8	71.4
				对照	19±5.7	56±14.5	
郏县 李口	一代	7.11～13	3	性诱	27.3±11.4	22.2±7.5	50.0
				对照	30.7±4.3	44.4±9.6	
镇平 曲屯	二代 三代 混发	8.11～15	5	性诱	11.6±5.3	11.8±1.4	83.4
				对照	19.2±7.9	71.1±4.8	
内乡 赤眉	二代 三代 混发	8.15～17	3	性诱	50±17.1	23.4±2.9	65.3
				对照	38.7±6.2	67.5±5.7	
西平 人和	三代	9.5～8	4	性诱	99.3±12.4	56.5±7.1	6.0
				对照	87±11.6	59.9±10.6	
上蔡 五龙	三代	9.9～12	4	性诱	56.7±14.4	47.6±15.1	30.2
				对照	63.3±6.9	68.2±14.1	

表 10-19　1994 年宝丰县烟青虫雌蛾交配率调查表

地点	时间	发生代	每天诱雌蛾数		雌蛾交配率%		交配抑制率	备　注
	月·日		性诱区	对照区	性诱区	对照区	%	
周营	5.25	越冬代	9	21	11.3	79.4	86.2	28 日为诱蛾高峰 5 月 31 日未测
	5.26		39	31	9.7	83.5	88.4	
	5.27		41	19	18.6	64.1	80.0	
	5.28		55	74	32.9	75.9	56.7	
	5.29		41	57	24.5	70.7	65.3	
	5.30		21	26	17.3	65.5	73.6	
	6.1		17	24	6.1	54.4	88.6	
	6.2		13	17	9.4	70.1	86.6	
	6.3		3	14	4.3	68.6	93.7	
平　均			26.6±13.7	31.4±15.7	14.9±7.2	70.3±6.7	79.9±9.5	

续表

地点	时间	发生代	每天诱雌蛾数		雌蛾交配率%		交配抑制率	备注
	月·日		性诱区	对照区	性诱区	对照区	%	
石桥	6.27	第一代	60	37	27.4	59.7	54.1	6月27日为诱蛾高峰期
	6.28		26	32	10.6	86.5	87.8	
	6.29		20	17	11.5	74.1	84.5	
	6.30		19	31	8.3	75.9	89.1	
	7.1		21	30	3.2	64.2	95.0	
	平	均	29.2±21.6	29.4±9.2	12.2±11.3	72.1±13.0	82.1±19.9	
周营	7.20	第二代	15	6	6.4	75.8	91.6	
	7.21		41	18	9.0	84.2	89.3	
	7.22		22	12	17.1	60.6	71.8	
	7.23		19	32	7.1	72.1	90.1	
	平	均	24.3±18.3	17±17.7	12.8±15.6	73.2±15.2	85.7±14.5	

由表 10-18 可见,1993 年许昌、郏县调查区,调查期间雌蛾交配率分别从对照的 56%、44.4%下降到 16.0%和 22.2%,交配抑制率(交配下降率)分别为 71.4%和 50.0%;在镇平、内乡调查区,调查时正处在 2、3 代烟青虫混合发生期,此时的调查结果表明,雌蛾交配率分别从对照的 71.1%,67.5%下降到 11.8%和 23.4%,交配抑制率分别为 83.4%和 65.3%;在西平、上蔡调查区,调查时正处在烟青虫第 3 代成虫期,由于此时大面积烟田已经拔完烟秆,仅留下试验烟田(也已采收完毕,准备拔秆),烟青虫蛾子都乘机迁飞转移而来,使试验田成虫虫口密度剧增。这几天性诱器一夜最多可诱蛾 154 头,平均为 97 头。在高虫口密度下,性诱区雌蛾交配率也急剧升高。如西平诱捕区雌蛾交配率达到 56.5%,与对照 59.9%相比,交配抑制率仅为 6.0%。上蔡烟田虫口密度较西平低些,性诱区雌蛾交配率却达到 56.7%,对照为 63.3%,抑制率为 30.2%。以上说明,在高虫口密度下,诱捕器虽诱到大量蛾子,但相对烟田实际蛾量来说微不足道,一方面野外仍有大量雄蛾存在,另一方面大量的雌蛾存在使单位空间上"真气迹"增多,增加了雌雄交尾概率(但即使在此情况下,性诱区雌蛾交配率仍低于对照区,说明性诱捕仍有效果,只不过效果较差而已)。

由表 10-19 可见在宝丰烟区雌蛾交配率检查中,性诱区雌蛾交配率显著低于对照区雌蛾交配率。其中周营性诱区 5 月 25 日～6 月 3 日的平均雌蛾交配率为 14.9%,而对照区为 70.3%,交配抑制率为 79.9%。石桥性诱区在 6 月 27 日～7 月 1 日的检查中,平均雌蛾交配率为 12.2%,而对照为 72.1%,交配抑制率为 82.1%。周营性诱区在 7 月 20 日～7 月 23 日检查中,平均雌蛾交配率为 12.8%,对照为 73.2%,交配抑制率为 85.7%。另外,从虫口密度与交配率及交配抑制率的关系来看,5 月 28 日左右为蛾发生高峰期,随着虫口密度增高虽然导致性诱区雌蛾交配率分别增高为 18.6%(5 月 27 日)、32.9%(5 月 28 日)、24.5%(5 月 29 日)、17.3%(5 月 30 日),但仍比对照区低,对照区分别为 64.1%(5 月 27 日)、75.9%(5 月 28 日)、70.7%(5 月 29 日)、65.5%(5 月 30 日),表现在交配抑制率上分别为 80.0%、56.7%、65.3%、73.0%。同样 6 月 27 日蛾高峰期也导致性诱区雌蛾交配率升高(27.4%),但此时对照区为 59.7%,抑制率为 54.1%。以上说明在烟青虫正常发生情况下,性诱捕在各种情况下对虫子的大发生都起着制约作用(除非像 1993 年 9 月 5 日～9 月 12 日西平、上蔡的特殊情况例外)。

上述实例综合说明,大面积诱捕区雌蛾交配率与对照相比有大幅度下降。由于雌蛾交配率下降,使未交配雌蛾数增加,而雌蛾寿命仅 3～5 天,这样肯定有一部分雌蛾未交配即死亡,这样就大大减少了当代产卵雌蛾数量,大大减少了产卵数(每雌产卵 400～800 粒),从而对下代幼虫数量起到控制作用。

2. 定向抑制率

定向抑制率测定时,诱蛾分别在大面积诱捕防治区(从 5 月 20 日起一直挂放诱捕器)和对照区(没

有进行过性诱防治)进行。对照区与诱捕防治测量区与上年烟青虫发生程度相当(越冬虫口基数基本一致)。1993～1995年测定数据及计算见表10-20。

由表10-20可见,二年来在不同烟区不同地点的监测中,性诱捕区与对照区相比,都有较高的定向抑制率。1995年许昌烟区越冬代定向抑制率测定为负值,是因为此时烟青虫蛾刚羽化出土,性诱捕区诱捕器放置时间不长(诱捕器5月20日放上,5月24、25日测量),性诱捕作用还没有得到很好的发挥,使测量时性诱区与对照区之间田间雄蛾数量差别不大,甚至会出现反差。

从两年来烟青虫不同世代的定向抑制率来看,越冬代数据较小,这同样可能因为,由于诱捕区诱捕器放置时间不长,积累诱杀作用相对还没有得到很好的发挥。从总趋势来看,越冬代、第一代、第二代、第三代在性诱捕器连续诱杀下,定向抑制率有逐渐增大趋势(极个别特殊情况例外)。从虫口密度来说,虫口密度小时,性诱捕作用造成的定向抑制率效果更加明显,如1995年许昌烟区烟青虫发生较轻,第一代、第二代、第三代监测获得的定向抑制率数据分别为94.7%、93.8%、98.0%,平均为95.5%。

再者,因每年的定向抑制率监测都是在蛾发生高峰期测量,此时无论是对照还是性诱捕区虫口密度都较高,根据以上判断的虫口密度与抑制率的关系,可进一步推测,蛾高蜂期以后测定的性诱区定向抑制率肯定会大大升高。

表10-20　定向抑制率测定表

时间	地点	代数	测定天数	诱捕器数		诱捕蛾数		平均每天每诱捕器诱蛾数		定向抑制率%
				性诱	对照	性诱	对照	性诱	对照	
1993	镇平	越冬代	5	3	3	97	168	6.4	11.2	42.9
		一代	3	3	4	48	203	5.3	16.9	68.6
		二代	3	3	3	17	245	1.8	27	93.3
		三代	3	3	3	28	139	3.1	15.4	79.9
	许昌	越冬代	2	5	4	141	247	14.1	30.8	54.2
		一代	2	4	4	38	153	4.8	19.1	74.9
		二代	3	3	3	42	115	4.7	12.8	63.4
		三代	2	3	3	17	364	2.8	60.7	95.4
1994	宝丰	越冬代	5	6	6	196	487	6.5	16.2	59.9
		一代	4	4	4	87	371	5.4	23.2	76.9
		二代	3	3	3	16	409	1.8	45.4	96.0
		三代	3	3	3	27	541	3	60.1	95.0
	内乡	越冬代	3	3	3	72	273	8	30.3	73.6
		一代	3	3	3	33	347	3.7	38.6	90.4
		二代	3	3	3	11	381	1.2	42.3	97.2
		三代	3	3	2	14	422	1.6	70.3	97.7
1995	西平	越冬代	4	3	3	67	391	5.6	32.6	82.8
		一代	2	7	3	18	79	1.3	13.2	90.2
		二代	3	2	4	36	171	6	14.3	58.0
		三代	3	3	3	8	68	0.9	7.6	88.2
	许昌	越冬代	2	3	3	13	12	2.2	2	－10%
		一代	2	3	3	7	137	1.2	22.8	94.7
		二代	2	3	3	2	29	0.3	4.8	93.8
		三代	2	3	3	4	213	0.7	35.5	98.0

最后，值得说明的是，大面积性诱防治区的诱捕器除直接诱杀雄蛾外，对烟田雄蛾还有性迷向作用(由于性信息素的释放，干扰了雌雄之间正常交配，使雄蛾分不出真假“气迹”，找不到真正的雌蛾而失去交配机会)，这里的定向抑制率实际上是指性诱区诱杀及迷向二种因素共同作用下的综合效果。有关单纯性迷向作用对烟青虫的影响，一个诱捕器的迷向作用大小，乃致性迷向技术在防治烟青虫的应用等，有待于今后进一步研究。

3. 性比变化

野外大面积布放诱捕器后，每天诱杀大量雄蛾，数量非常可观。如 1995 年上蔡牌坊刘近 1 000 亩烟田 500 个诱捕器 6 月份诱蛾达 136 500 头，单盆月均诱蛾 273 头，单盆日均诱蛾 9.1 头。1994 年宝丰周营近 500 亩烟田 5 月 24 日～6 月 24 日一个月共计诱蛾 143 000 头，单盆月均诱蛾 572 头，单盆日均诱蛾 19.1 头。

烟田雄蛾大量被诱杀，肯定会使烟青虫自然性比发生变化，我们结合雌蛾交配率调查时所进行的野外黑光灯诱蛾工作，同时对野外烟青虫性比进行了计算，结果见表 10-21。

表 10-21 显示，对照区的雌雄性比近于 1∶1，而诱捕区的雌雄性比与对照区相比有大幅度提高，其平均值为 6.7∶1，最高值为 18.7∶1(宝丰，1994)。

表 10-21　黑光灯诱蛾性比统计表

时间 年·月·日	地点	发生代	调查天数	处理	日均诱雌蛾数 (头)	日均诱雄蛾数 (头)	雄蛾下降率 (%)
1993.7.7～1993.7.9	许昌椹涧	一代	3	性诱	20.3±6.8	6.3±2.1	71.9
				对照	19±5.7	21.0±9.8	
1993.7.11～1993.7.13	郏县李口	一代	3	性诱	27.3±11.4	4.3±1.5	86.9
				对照	30.7±4.3	37.0±3.7	
1993.8.11～1993.8.15	镇平曲屯	二代三代混发	5	性诱	11.6±5.3	1.2±1.6	89.8
				对照	19.2±7.9	19.4±7.3	
1993.8.15～1993.8.17	内乡赤眉	二代三代混发	3	性诱	50±17.1	7.0±2.0	86.1
				对照	38.7±6.2	39.0±5.9	
1993.9.5～1993.9.8	西平人和	三代	4	性诱	99.3±12.4	57.0±4.3	45.4
				对照	87±11.6	91.5±10.5	
1993.9.9～1993.9.12	上蔡五龙	三代	4	性诱	56.7±14.4	15.5±3.7	71.1
				对照	63.3±6.9	59.8±4.6	
1994.5.25～1994.6.3	宝丰周营	越冬代	9	性诱	26.6±13.7	7.1±2.3	75.6
				对照	31.4±15.7	34.3±12.1	
1994.6.27～1994.7.1	宝丰石桥	一代	5	性诱	29.2±21.6	4.6±2.0	83.8
				对照	29.4±9.2	28.6±5.2	
1994.7.20～1994.7.23	宝丰周营	二代	4	性诱	24.3±18.3	1.3±1.7	95.3
				对照	17±17.7	19.3±4.1	

从雄蛾下降率来看，平均值为 78.4%，最高值为 95.3%(宝丰，1994)，其次为 89.8%(镇平，1993)，最低值为 45.4%(西平，1993)，其次为 71.1%(上蔡，1993)。雄蛾下降率的这些数据与该试验地同时监测的交配抑制率的变化趋势异常相近。即高虫口密度下的西平、上蔡，雄蛾下降率小，对雌蛾的交配抑制率也小。低虫口密度下的宝丰周营(1994.7)、镇平，雄蛾下降率大，雌蛾交配抑制率也大。以上不是偶然的巧合，而是相互联系的，正因为诱捕区相对诱杀大量雄蛾，才导致雄蛾下降率大，雌雄性比大，进

一步导致雌蛾交配抑制率也大。反之亦然。

4. 子代幼虫数

大面积布置诱捕器后，由于杀死了大量雄蛾及性干扰作用，使雌蛾交配率减小，定向抑制率及雄蛾下降率增大，即导致产卵雌蛾减少，产卵量少，从而使幼虫种群数量急剧下降。由表 10-22 可见，性诱区有虫株率及虫口密度平均为 8.47% 和 0.11，化防区为 15.75% 和 0.20，而对照区为 77.4% 和 1.44。显然，性诱区无论虫口密度和有虫株率都比对照大大降低，而又略好于化防区。这说明大面积性诱捕防治控制虫害效果最佳。

5. 天敌调查

对烟青虫卵寄生蜂调查：野外采集近孵化卵(初产卵为乳白色，孵化前变为紫褐色或暗红色，基部仍为黄白色)，将采集卵放入指形管中，用细尼龙布包扎管口，定期检查烟青虫卵孵化情况，同时收集卵寄生蜂。

对烟青虫幼虫寄生天敌调查：野外采老熟幼虫，放入底部装有湿沙的纱网笼中，饲喂烟叶，网笼上部用纱布封口。定期检查网笼中羽化出的寄生天敌情况。另外，野外调查齿唇姬蜂茧，确定齿唇姬蜂寄生数量。

表 10-22　烟青虫幼虫发生情况调查表

地点	时间	调查株数			有虫株数			虫数			有虫株率%			株均虫口密度		
	年·月·日	性	化	CK	性	化	CK	性	化	CK	性	化	CK	性	化	CK
镇平	1993.6.8	200	200	200	13	47	145	15	74	308	6.5	23.5	72.5	0.08	0.37	1.54
	1993.7.7	300	300	300	14	31	90	17	42	105	4.7	10.3	30	0.06	0.14	0.35
宝丰	1994.5.28	300	300	300	27	22	291	35	26	341	9.0	7.3	97.0	0.12	0.09	1.14
	1994.6.15	400	300	300	21	32	194	27	46	258	5.3	10.7	64.7	0.07	0.15	0.86
	1994.7.5	300	200	300	43	86	297	63	95	812	14.3	43.0	99.0	0.21	0.48	2.17
许昌	1995.6.17	500	500	500	44	62	460	55	76	794	8.8	12.4	92.0	0.11	0.15	1.59
	1995.7.12	500	500	500	31	100	396	37	101	858	6.2	20.0	79.2	0.07	0.20	1.72
上蔡	1995.6.18	300	300	300	18	21	267	23	27	697	6.0	7.0	89.0	0.08	0.09	2.32
	1995.6.28	300	300	300	40	31	209	45	42	390	13.3	10.3	69.7	0.15	0.14	1.30
	1995.7.10	300	300	300	37	39	243	37	41	262	12.3	13.0	81.0	0.12	0.14	0.87
总和		3 400	3 200	3 300	288	471	2 592	354	570	4 823						
加权平均											8.47	15.75	77.4	0.11	0.20	1.44

对捕食性天敌调查：主要是通过野外大田中调查确定，调查时记录目击到的天敌种类和数量。

通过近三年的调查研究表明，大面积性诱防治区由于减少了用药次数，所以无论是在天敌种类和数量上都明显高于化防区。如 1993 年 8 月 9 日～8 月 13 日在镇平县曲屯乡烟田中调查，发现性诱区捕食天敌有大草蛉 *Chrysopa septempunctata* We.(0.5 小时调查中发现 125 头，下同)、角马蜂 *Polistes antennalis* Perez(2 头正在捕食烟青虫幼虫)、华姬蝽 *Nabis sinoferus* Hsiao(5 头)、窄姬蝽 *Nabis stenoferus* Hsiao(11 头)、中华广肩步甲 *Calospmamaderae chinese*(21 头)、T 纹狼蛛 *Pardosa T-insignita* Boes. *et* Str.(37 头)、螳螂 *Hierodula patellifera* Serville(3 头)，此外还有瓢虫(大量)等。同时发现寄生天敌棉铃虫齿唇姬蜂 *Campoletis chlorideae* Vchida(茧 6 个)。而在检查对照化防区时，捕食性天敌仅发现少量瓢虫、蜘蛛，寄生性天敌齿唇姬蜂没有发现。

另外，据当地群众反映，性诱防治区早上鸟特别多，而化防区很少有鸟光顾。

1994 年 7 月中，我们在宝丰县大面积性诱防治区采集烟青虫卵，经指形管培养后分离出的寄生蜂有拟澳洲赤眼蜂 *Trichogramma confusum* Viggiana 等 3 种赤眼蜂 *Trichogramma* spp.，整个寄生率达 27.4%。而相对喷药防治区虽然也有这种卵寄生蜂，但寄生率仅为 4.3%。

在宝丰县性诱试验区采集的烟青虫幼虫经室内培养后，分离出广大腿小蜂 *Brachuymeria obscurata* Walker，2 种寄蝇 *Blepharia* spp.(未统计寄生率)，而化防区采虫经培养后仅发现广大腿小蜂(出蜂数量

明显少于性诱区），没有发现寄蝇。

另外，据李生云报道，大面积性诱区不但保护了烟青虫天敌，同时也保护了蚜虫天敌。1993 年在内乡县赤眉乡夹道村黑光灯诱蛾时发现，性诱区同时可诱到大量天敌（草蛉、瓢虫等）而化防区诱到天敌数量明显不及于性诱区。

以上说明，由于烟青虫性诱剂的专一性强，无味，"无毒"，对烟青虫（包括蚜虫等害虫）天敌无任何不良影响，性诱区无论天敌种类和数量都明显高于化防区。在烟田自然生态环境下，天敌作为食物链中的一个环节，作为害虫自然控制力的一个因素，对虫害的大发生起着举足轻重的制约作用。

6. 烟青虫危害程度比较

烟青虫危害程度的调查比较，应该能很好地说明不同处理措施对烟青虫的防治效果。以下统计了几年来各地调查的大面积性诱捕区及农药防治区和空白对照区的烟青虫为害食叶率和破叶率（表 10-23、表 10-24）。

表 10-23 烟青虫危害程度调查表 1994

地点	时间	调查叶片数			有虫孔叶			虫孔面积（cm^2）			破叶率（%）			食叶率（%）		
		性	化	CK	性	化	CK	性	化	CK	性	化	CK	性	化	CK
宝丰	7.5	100	100	100	11	7	74	201.6	179.2	644	11.0	7.0	74.0	0.72	0.64	2.30
	7.14	550	500	400	14	19	196	1 031.8	1 316	2 296	2.55	3.80	49.0	0.67	0.94	2.05
	7.30	500	500	500	29	22	288	1 540	1 358	5 462	5.8	4.4	57.6	1.10	0.97	4.03
	8.10	500	500	500	15	30	215	1 134	1 848	5 838	3.0	6.0	43	0.18	1.32	4.17
	8.22	500	500	500	26	24	305	1 582	1 554	6 580	5.2	4.8	61	1.13	1.11	4.70
	总和	2 150	2 100	2 000	95	102	1 078	5 489.4	6255.2	20 820						
	加权平均										4.42	4.86	53.9	0.91	1.06	3.75
镇平	6.27	500	500	300	7	22	259	658	1 106	8 134	1.4	4.4	86.3	0.47	0.79	5.81
	7.11	500	400	400	29	12	173	1 834	986	5 768	5.8	3.0	43.3	1.31	0.88	4.12
	7.23	500	500	500	27	14	295	1 680	1 008	7 966	5.4	2.8	59.0	1.20	0.72	5.69
	8.4	400	400	400	46	58	116	1 993	2 038	3 304	11.5	14.5	29.0	1.78	1.82	2.95
	8.17	500	500	500	12	20	397	1 036	1 134	9 660	2.4	4.0	79.4	0.74	0.81	6.90
	总和	2400	2300	2100	121	126	1 240	7201	6 272	34 832						
	加权平均										5.04	5.47	59.05	1.07	0.97	5.17

表 10-24 烟青虫危害程度调查表 1995

地点	时间	调查叶片数			有虫孔叶			虫孔面积（cm^2）			破叶率（%）			食叶率（%）		
		性	化	CK	性	化	CK	性	化	CK	性	化	CK	性	化	CK
许昌	7.4	300	300	300	9	13	259	563	1 117	5 947	3.0	4.3	86.3	0.67	1.33	7.08
	7.16	500	540	500	17	19	261	1 134	1 663	6 776	3.4	3.5	52.2	0.81	1.10	4.84
	7.29	500	500	400	7	29	235	658	1 512	5 219	1.4	5.8	58.8	0.47	1.08	4.66
	8.12	500	500	500	10	8	303	661	423	6 989	2.0	1.6	60.6	0.47	0.31	5.01
	8.21	400	400	400	11	6	201	604	414	5 555	2.8	1.5	50.3	0.53	0.37	4.96
	总和	2200	2240	2100	54	75	1 259	3 620	5129	30486						
	加权平均										2.5	5.3	59.9	0.58	0.82	5.19
驻马店	6.29	500	500	500	6	10	217	546	784	4774	1.2	2.0	43.4	0.39	0.56	3.41
	7.10	500	500	500	3	13	198	266	882	2 856	0.6	2.6	39.6	0.17	0.63	2.04
	7.23	500	500	500	4	11	95	294	826	2 758	0.8	2.2	19.0	0.21	0.59	1.97
	8.4	500	500	500	25	5	187	2 534	742	4 410	5.0	1.0	37.4	1.81	0.53	3.15
	8.17	500	500	500	14	9	209	1 414	1 288	6 300	2.8	1.8	41.8	1.02	0.92	4.50
	总和	2 500	2 500	2 500	52	48	906	5 054	4 522	21 098						
	加权平均										2.08	1.92	36.2	0.72	0.65	3.01

对 1994 年的烟青虫危害破叶率及食叶率分别进行方差分析和多重比较见表 10-25、表 10-26、表 10-27、表 10-28(1995 年方差分析表及多重比较分析表略,其结论与 1994 年一致)。

由以上统计表得出结论:1994 年宝丰县大面积性诱防治区烟青虫危害破叶率和食叶率分别为 4.42%和 0.91%,化学农药防治区分别为 4.86%和 1.06%,而对照(没放诱捕器,化学防治效果欠佳)为 53.9%和 3.75%。

1994 年镇平县性诱剂大面积防治区烟青虫为害破叶率和食叶率分别为 5.04%和 1.07%,化防区为 5.47%和 0.97%,对照区为 59.05%和 5.17%。

表 10-25 烟青虫危害破叶率方差分析表(1994)

变差来源	自由度	离差平方和	均方	均方比	$F_{0.05}$
组间	2	18 531.1	9 265.6	80.7	3.35
组内	27	3 100.7	114.8		
总的	29	21 631.8			

表 10-26 烟青虫危害破叶率多重比较表

$\|\overline{x_1}-\overline{x_2}\|$	$\|\overline{x_1}-\overline{x_3}\|$	$\|\overline{x_2}-\overline{x_3}\|$	$D_{0.05}$
0.06	52.8	52.7	9.86

表 10-27 烟青虫危害食叶率方差分析表 1994

变差来源	自由度	离差平方和	均方	均方比	F_a
组间	2	71.5	35.8	39.8	$F_{0.05}=3.35$
组内	27	24.6	0.9		
总的	29	96.1			

表 10-28 烟青虫危害食叶率多重比较表

$\|\overline{x_1}-\overline{x_2}\|$	$\|\overline{x_1}-\overline{x_3}\|$	$\|\overline{x_2}-\overline{x_3}\|$	$D_{0.05}$
0.01	3.27	3.28	0.83

1995 年许昌大面积性诱防治区烟青虫危害破叶率和食叶率分别为 2.5%和 0.58%,化学农药防治区分别为 5.3%和 0.82%,对照区为 59.9%和 5.19%。1995 年驻马店大面积性诱防治区烟青虫危害破叶率和食叶率分别为 2.08%和 0.27%,化学农药防治区为 1.92%和 0.65%,对照为 36.29%和 3.01%。显然,1995 年的性诱防治效果比 1994 年还要好。

以上数据经方差分析和多重比较可知性诱防治区和化学防治区在烟青虫食叶率和破叶率上无显著差异,而都与对照区有显著差异。

综合以上情况可以得出结论,在河南烟区烟青虫正常发生条件下,使用性诱剂整体布局防治烟青虫效果与化学防治相当。但化防有成本高、杀伤害虫天敌、破坏生态环境等缺点。

(三)性诱防治与化学防治成本比较

以上研究表明,性诱防治区与化学防治区在防治烟青虫效果上无大差别(性诱防治效果还略好于化学防治)。那么,因为性诱防治与化学防治相比具有技术简单、容易操作、无污染、无残毒、不杀伤天敌,对人畜无害等优点,完全可以用性诱防治代替化学防治。在这种情况下,人们开始关心性诱防治的成本问题,下面以化学防治作对比进行分析。

根据河南省近年来生产和市场情况来看,防治烟青虫的用药及价格如表 10-29。

表 10-29　防治烟青虫农药及价格统计表

药剂名称	一亩地每次用药量(ml)	合计金额(元)	市场售价(元/千升)
30%乙酰甲胺磷乳油	150	1.85	12 300
40%氧化乐果乳油	200	3.0	15 000
50%辛硫磷乳剂	150	4.2	28 000
25%杀虫双水剂	200	3.2	16 000
25%亚胺硫磷乳剂	150	3.0	2 000
40%灭抗铃乳油	100	3.9	38 800
2.5%敌杀死乳油(法国)	30	2.28	76 000
10%安绿宝乳油	30	2.34	78 000
20%速灭杀丁乳油	30	1.44	48 000
25%功夫菊酯乳油	30	2.16	72 000
20%灭扫利乳油(针剂)	25	3.75	78 000
5%来福灵乳油(针剂)	30	2.55	59 000
Bt 乳剂	500	3.75	7 500
平均值		2.88	

表 10-29 说明,采用化学方法防治烟青虫,施药一次平均农药费用约 2.88 元/亩。人工施药按每人每天 8.0 元,每天施 4 亩计算,人工费用 2.0 元/亩。药械损耗取 0.2 元/(亩·次),则化学防治成本为 5.08 元/亩。每年防治烟青虫平均喷药次数按 4 次算,全年防治烟青虫费用 20.32 元/亩。

而采用性诱芯大面积布局防治烟青虫,每 2 亩地放一个诱芯,一年按放 3 次计,每亩地一年等于放 1.5 个诱芯,性诱芯成本价 1.0 元/枚(若大批量生产,成本价可降到 0.7 元/枚,销售价 0.8 元/枚),每亩地一年使用诱芯价 1.5 元。诱捕水碗每个按 0.5 元计(可回收多次使用),用工及其它费用每亩按 2 元计(因非常省事,这项甚至可省略)。一亩地全年防治费用仅 4 元钱。

性诱防治与化学防治相比,每亩节约防治费用 16.32 元。

(四)烟叶产量、质量、产值统计

在考察烟青虫的危害时,有破叶率和食叶率二个指标,这也就是说,烟青虫危害烟草既影响产量,也影响质量。因此,其经济损失就应该包括使烟叶面积减少的直接产量损失,和使叶片残缺,导致烟叶级别和价格下降的间接质量损失两个部分。那么性诱剂的防治效益就应该以挽回这二部分的经济损失之和来计算。表 10-30 列出了各地统计的性诱防治区产量及产值。

由表 10-30 可算出,全部性诱防治区亩均产量 174 公斤,化防区 171 公斤、对照 114 公斤。性诱区亩均产值 1 144 元,化防区 1 019 元,对照 495 元。性诱区与对照相比,亩产量增加 60 公斤,亩产值增加 649 元。性诱区与化防区相比,亩产量增加 3 公斤,亩产值增加 125 元。

表 10-30　应用烟青虫性诱剂防治技术后烟叶产量、产值统计(1994～1995)

地区	对比区	抽查面积(亩)	烟叶等级比例(%)			亩均产量(kg)	均价(元/kg)	亩均产值(元)	备　注
			上等烟	中等烟	下等烟				
上蔡	性诱区	200	57.1	41.1	1.8	163	8.15	1 329.7	
	化防区	300	50.3	44.5	2.4	164	8.04	1 318.5	
	对照区	15	9.6	24.7	65.8	73	3.95	288.6	
西平	性诱区	100	53.9	41.0	5.1	178	7.93	1 412	最高亩产值 2 100 元
	化防区	50	57.5	28.7	13.8	174	5.48	954	
	对照区	5.0	8.7	57.1	34.1	126	5.09	642	

续表

地区	对比区	抽查面积(亩)	烟叶等级比例(%) 上等烟	中等烟	下等烟	亩均产量(kg)	均价(元/kg)	亩均产值(元)	备 注
宝丰	性诱区	100	51.9	44.8	3.3	181	6.71	1 215	最高亩产值2150元
	化防区	100	43.5	54.3	2.1	184	5.64	1 037	
	对照区	1.0	12.8	51.4	35.8	109	4.31	469	
许昌	性诱区	700	30.5	68.4	1.1	177	5.64	998.3	
	化防区	90	35.1	59.2	5.7	174	5.59	972.6	
	对照区	20	25.5	25.5	36.5	148	5.23	774.0	
镇平	性诱区	300	50.0	43.5	6.5	158	5.73	905	
	化防区	300	53.7	30.9	15.4	162	5.66	917	
	对照区	3.0	20.0	30.0	50.0	130	3.62	470	
内乡	性诱区	100	60.3	30.2	9.5	189	5.31	1 003	
	化防区	100	60.1	29.8	10.1	168	5.46	917	
	对照区	2.0	19.6	19.6	60.8	97	3.36	326	

注:以上数据为各县上报统计数字。关于烟叶等级比例划分标准各县可能有差异,但亩均产量、亩均产值标准是一致的。

以上说明,性诱防治区无论烟叶产量和产值上都比对照和化防区高,至于性诱与化防区之间产量差3公斤,产值却差125元,是因为性诱区烟叶质量大大超过化防区的缘故。

性诱区烟叶质高价优的原因表现在:(1)烟青虫危害轻;(2)由于减少了化学农药使用量及使用次数,避免了有毒农药对烟叶生长发育的不良影响;(3)性诱区天敌资源丰富,也减少了其它虫害的发生程度;(4)性诱区烟叶经农药残留分析证明,其残留大大降低(另文说明);(5)由于减少了打药用工,群众抽出时间相对而言在其它管理措施上得以加强。

(五)小结与讨论

1. 经过三年、多县推广试验证明,在河南省目前烟青虫发生种群密度下,应用性诱剂大面积整体布局防治烟青虫是成功的。通过野外诱捕效果检查证明:性诱区雌蛾交配率平均为16.2%(对照平均为68.4%),交配抑制率平均为78%(西平、上蔡1993年9月的特殊情况除外)。性诱区的定向抑制率平均为81.1%。性诱区雌雄性比平均为6.7:1(对照近似1:1),雄蛾下降率平均为78.4%。性诱区有虫株率及株虫口密度平均为8.47%和0.11,这样的虫口密度完全低于烟青虫的防治指标,使性诱捕区保持在有虫不成灾的生态良性循环状态。

性诱捕区天敌调查显示,采用性诱捕防治技术后,由于减少了化学农药使用量和使用次数,减少了对天敌的毒杀作用。性诱本身对天敌无任何不良影响,性诱捕区天敌种群的种类和数量明显增加,充分发挥了天敌对虫害的自然控制作用,使烟田生态生物环境向良性方向循环。

在烟青虫危害程度上,通过驻马店、许昌、宝丰、镇平等烟区调查研究证实,性诱防治区和化学防治区都能很好地控制烟青虫的危害。性诱区烟青虫危害破叶率和食叶率平均为2.29%和0.43%,化学防治区为3.61%和0.74%。对照为48.1%和4.1%。

在防治成本上,化学防治每亩地每年平均花费20.32元,性诱防治花费4元,每亩地每年节约防治费用16.32元。

在烟叶产量、产值上,性诱捕防治区亩均产量174公斤,亩均产值1 144元(上等烟比例大大提高),比对照每亩增产60公斤,增值649元,比化防区每亩增产3公斤,每亩增值125元。

2. 要保证性诱防治的效果必须做到下列三个方面：(1)诱捕器的开始设置时间在越冬代蛾始见期，在河南即每年的5月15日左右，使其在诱捕越冬代雄蛾中即发挥作用，此时诱捕效果的好坏对全年的防治工作起着举足轻重的作用，这一代防治的好，第一代、第二代幼虫密度就会大大降低。(2)保护诱捕器不受损坏，使其持续发挥诱蛾作用。(3)加强诱捕器的日常管理工作，及时加水，清除死蛾，按期更换诱芯等。

3. 根据一个诱捕器的有效诱蛾半径为40～60m的结论，覆盖面积分别为5 026.55m^2(7.5亩)和11 309.7m^2(17亩)，今后可以考虑在大面积诱捕防治中，扩大单个诱芯的使用面积，比如每3亩、4亩放一个诱捕器等，这样可以节约防治成本。

4. 研究中已经证实，烟青虫性诱剂的诱捕防治效果与大田烟青虫虫口密度关系密切，即高虫口密度下性诱防治效果较差，低虫口密度下性诱防治效果较好。根据近几年烟青虫发生消长情况，其虫口密度刚好适于性诱防治，使性诱防治效果在大面积应用中得到了很好的发挥。今后如果出现虫口密度过高的情况，仍需施一次化学农药进行防治，对此我们试验了几种特异性昆虫生长调节剂类农药(灭幼脲保、抑太保、农梦特、卡死克等)对烟青虫的防治效果，提供了使用浓度、次数和方法，杀虫效果都在95%以上，这几种特异性昆虫生长调节剂亦是无残毒、无污染，对天敌影响较小，对人畜无害的制剂。这些药剂可以作为性诱捕防治法的备用措施(备用药)进行应急。有关此类药剂在防治烟青虫上的应用研究见附件。

5. 烟青虫除危害烟草外，还危害辣椒、番茄、茄、高粱、棉花等。特别是辣椒，属烟青虫嗜食之列。如果烟田周围有辣椒地，也可以考虑放一个诱捕器兼防，可以减少迁飞到烟田中雄蛾数量。

6. 有些烟区报道，烟青虫和棉铃虫混合发生，在这些地方今后可以考虑同时使用两种性诱芯(烟青虫性诱芯、棉铃虫性诱芯)进行防治。

(六)存在问题与建议

1. 性诱剂大面积布局防治烟青虫，其布局面积越大越好，不能漏放。只在小范围内使用性诱剂，防效较差。

2. 大面积布放性诱器的时间在越冬代蛾始见期，要统一布放，加强管理，使其发挥较高的防效，极大地减轻当年虫基数。

3. 根据近些年黄淮海烟区烟青虫发生消长情况，其虫口密度刚好适于大面积性诱防治，防治效果发挥非常好。

4. 应用性诱剂对烟青虫进行测报和防治的成功经验，为烟草其它害虫防治，如地老虎类、甘蓝夜蛾、斜纹夜蛾、烟蛀茎蛾、蟋象类等提供了无残毒、无公害、促进烟田生态系良性循环的先进方法。

建议在全国推广烟青虫性诱防治的同时，逐步推行其它害虫的性诱防治。

第四节　化学信息素在烟草仓储害虫防治中的应用

在仓库的环境中，用信息素监测和防治储藏物害虫，方法简便，效果明显。

用于监测和防治储藏物害虫的信息素分为两大类，一类是性信息素，另一类为聚集信息素。

一、烟草仓储害虫信息素的种类和化学结构

表 10-31　仓储害虫化学信息素与聚集信息素

	昆虫名称	化学结构
性信息素	鞘翅目	
	皮蠹科	
	花斑皮蠹	顺-14-甲基-8-十六碳烯醛
	Trogoderma variabile Ballion	
	窃蠹科	
	药材窃蠹	(2S,3R,1′R)-2,3-二氢-2,3,5-三甲基-6-(1′-甲基-2′-氧丁基)-4H-吡喃-4-酮
	Stegobium paniceum (Linnaeus)	(2S,3R,1′S)-2,3-二氢-2,3,5-三甲基-6-(1′-甲基-2′-羟丁基)-4H-吡喃-4-酮
	烟草窃蠹	(4S,6S,7S)-4,6-二甲基-7-羟基-壬-3-酮
	Lasioderma serricorne (F.)	
	鳞翅目	
	麦蛾科	
	麦蛾	顺,反-7,11-十六碳二烯-1-醇乙酸酯
	Sitotroga cerealella Olivier	
	螟蛾科:	
	烟草粉螟	顺,反-9,12-十四碳二烯-1-醇乙酸酯
	Ephestia elutella (Hübner)	
	印度谷螟	顺,反-9,2-十四碳二烯-1-醇乙酸酯
	Plodia interpunctella Hübner	顺,反-9,2-十四碳二烯-1-醇
聚集信息素	鞘翅目	
	长蠹科	
	谷蠹	2-甲基-反-2-戊烯酸-1′-甲基丁酯(dominicalure 1)
	Rhizopertha dominica Fabricius	2,4-二甲基-反-2-戊烯酸-1′-甲基丁酯(dominicalure 2)
	拟步行虫科	
	赤拟谷盗	(4R、8R)-4,8-二甲基癸醛
	Tribolium castaneum (Herbst)	
	小锈扁谷盗	(13R∶13S=85∶15)-顺,顺-5,8-十四碳二烯酸-13-内酯(13R∶13S=33∶67)-顺-5-十四碳二烯酸-13-内酯
	Cryptolestes turcicus Grouvelle	
	锯谷盗科	
	锯谷盗	(3顺,6顺,11R)-3,6-十二碳二烯酸-11-内酯
	Oryzaephilus surinamensis Linnaeus	顺,顺-3,6-十二碳二烯酸内酯
	象甲科	
	米象	(4S,5R)-4-甲基-5-羟基-3-庚酮
	Sitophilus oryzae (Linnaeus)	(sitophilure)
	玉米象	(4S,5R)-4-甲基-5-羟基-3-庚酮
	Sitophilus zeamais Motschulsky	(sitophilure)

上表说明,烟草仓储害虫的化学信息素主要是性信息素和聚集信息素。已鉴定的皮蠹科、窃蠹科昆虫和一些鳞翅目蛾类的信息素均属于性信息素。在已鉴定的储藏物昆虫信息素中,除皮蠹科和窃蠹科外,其它鞘翅目昆虫的信息素大多为聚集信息素。

二、信息素的应用

(一)监测储藏物害虫

根据信息素诱捕器的诱虫量,可以很清楚地看出昆虫的发生规律及季节消长趋势,便于及时采取防治措施,还能考察防治措施的成效。

1. 谷蠹

谷蠹的聚集信息素是由 1:2 的 dominicalure(DL-1)和 dominicalure(DL-2)组成。用粘胶诱捕器试验发现,单独的 DL-1,DL-2 以及两种成分不同比例的混合物几乎具有相同的诱集作用,引诱效果随信息素剂量的增加而增大。用 1μl 1:1 的 DL-1:DL-2 混合物作诱芯的诱捕器,平均每星期诱到 10 头谷蠹,5μl 信息素平均能诱到约 22 头谷蠹。剂量增加到 10μm 时,诱捕数约增加 50%,但剂量为 25μl 时,诱捕数却只能再增加 27%。

Leos-Martinez*et al*.(1986)使用含聚集信息素 dominicalure 的 Lindgren 漏斗型诱捕器准确地估计了谷蠹在仓库中飞翔时的空间密度,也准确地反映了谷蠹的飞翔活动周期。Lindgren 诱捕器由垂直连贯的 8 个漏斗组成。50μl dominicalure-1 置于 0.4ml 的聚乙烯微量离心管中,放置在第 4 和第 5 个漏斗之间,漏斗的底部用一个连续旋转的粘胶盘代替收集瓶。黄昏时活动的谷蠹在日出前有一个飞翔活动小峰,在日落时有一个飞行活动大峰。在正常条件下,谷蠹晚上很少飞翔,但在人工光照下能增加它的飞行活动。

2. 蛾类

Vick 等(1979)比较了 8 种粘胶诱捕器诱捕印度谷螟和麦蛾的效率。他们发现,翼形诱捕器诱捕印度谷螟最有效,但翼型和 Pherocone 1C 等几种诱捕器诱捕麦蛾的效率却无显著差异。他们还比较了具不同释放信息素速率的诱芯对诱捕的影响,结果表明每小时释放 770ng 顺,反-7,11-十六碳二烯-1-醇乙酸酯的 0.25cm^2 Hercon 塑料多层膜片诱到的麦蛾最多,而诱捕印度谷螟的最佳释放速度为2 750ng/h。

在 250ml 容量瓶的聚乙烯盖中放置 10mg 顺,反-9,12-十四碳二烯-1-醇乙酸酯,能同时诱到印度谷螟和粉斑螟。根据每星期的诱捕数作图,可以看出蛾子的高峰及仓库烟熏的效果。

(二)防治储藏物害虫

用信息素防治储藏物害虫主要有以下几种方法。

1. 大量诱捕法

设置一定数量的诱捕器捕捉害虫,压低害虫的虫口密度,使之处于不造成为害的水平之下。

2. 交配干扰法

采用一些信息素的缓释剂型,大量释放信息素,干扰雄蛾定向,降低交配率,达到防治目的。

Vick 等人(1978)在三种不同的密闭环境中用合成的性信息素顺,反-7,11-十六碳二烯-1-醇乙酸酯进行干扰麦蛾交配的试验。三种交配的环境为:6.1m×6.1m×2.4m 的房间,0.6m×0.6m×0.6m 的铝盒及 0.13m×0.18m×0.10m 的丙烯酸塑料小盒。

进入光照期 3~4 小时,在实验区放入数量相等的未交配雌、雄蛾(羽化后 1~3 天)。24 小时后回收,保存于乙醇中,解剖雌蛾检查精包。实验房中放 2 个信息素散发器,释放率为 0.09μg/h,置于地板

上或两边相对墙的中心。试验结果表明,在房中放置5,10,15,20,25,30对蛾子时,信息素均能明显地减少交配。雌蛾的交配百分数取决于麦蛾的密度。当信息素的释放量扩大10倍时,可消除密度对交配的影响。

3. 信息素与其它生物制剂,如病毒、原生动物病原体及不育剂等配合使用

Keillen & Hoffmann(1987)报道了由健康的印度谷螟成虫传播病毒尘剂的实验室研究结果。他们采用的方法是,用性信息素引诱印度谷螟雄蛾,并使它感染皂土/颗粒病毒。通过交配,雄蛾将病毒传递给雌蛾。雌蛾产卵时让病毒污染幼虫的食物,从而使 F_1 子代幼虫感染病毒病,从而压低群体的密度,达到防治目的。

Levinson(1977)根据信息素、食物引诱剂诱捕昆虫与杀虫剂熏蒸等方法联合使用,提出了一种综合治理储藏物害虫的新概念。这种综合治理包括:少量永久性存在的引诱剂诱捕器作为害虫为害的监测器;使用更多的引诱剂诱捕,如有必要时在局部区域进行熏蒸,把害虫群体密度压低至经济许可水平以下;如需快速控制物品上的害虫,可作彻底的熏蒸。

该治理方法的主要优点是把杀虫剂处理削减到最小,改善成本和收益的比率及减少抗药品系害虫快速发展的可能性。

第十一章　烟草害虫的行为控制

烟草害虫的种类很多，造成一定危害的种类也不少，与其它农作物上的害虫防治相类似，目前化学防治仍是烟草害虫防治的主要手段。但是对于烟草这种特殊的经济作物，在害虫治理规划上应尽量减少用药来做到保住产量，减少开支并减轻对环境的污染和对人体的危害。因此，如何从烟草害虫的生存环境出发，摸索出一条从行为学的角度控制害虫危害的方法，这是烟草害虫防治工作中的一个重要课题。如何控制害虫？人们自然而然会想起从烟草害虫的生物学、行为学规律上出发来寻找控制害虫的方法。在烟草害虫的防治中，人们也必然会想起烟草害虫的天敌，利用生物防治来控制烟草害虫。通常所说的生物防治是研究如何利用寄生性天敌和捕食性天敌，以及病原微生物来控制病、虫、草害的科学。生物防治的发展，使它有了广义和狭义的范畴。狭义的生物防治，也就是传统的生物防治，是直接利用天敌来控制病、虫、草害。广义的生物防治，是利用生物有机体或其天然(无毒)产物来控制病、虫、草害。有关防治方面的论述很多(林冠仁，1988；Van Lenteren，1992)，本文只从植物的次生防御系统出发，分析植物次生物质在烟草、害虫和天敌三者关系中的作用。在生物防治中，发展生物技术解释及监测植物他感作用物质对食植者和天敌的行为反应；分离、鉴定对天敌起作用的主要他感作用物质；确定天敌对主要他感化学物质的感受过程及感受机制；确定抗性品种对天敌的影响，综合评价抗性因子对害虫及其天敌的作用来考虑育种方向；操纵环境和植物类群防御体系，诸如作物布局等，最大限度地提高自然的或释放的生物因子攻击效率(万方浩，1992)。

因此，从化学信息在生物间传递的角度出发，主要分析烟草植株的次生化合物的组成。了解次生化合物在烟草、害虫及天敌三者之间的传递，既要了解烟草植株抗虫性的一面：次生化合物的组成中有烟碱(即尼古丁)、萜类等物质，它们对烟草害虫有毒害作用；也要理解到烟草害虫能适应这些“毒害物质”的一面：能对烟草构成危害的害虫，它们在协同进化的过程中，对烟草植株的烟碱、萜类等次生化合物有了适应性，形成了良好的解毒代谢系统，对这些摄入的次生化合物能进行有效的转化和分解。进一步的研究还表明：尼古丁和烟草中的挥发性次生化合物(如常规的绿叶气味等)还是烟草害虫及其天敌的生物化学信息物质，它们在以上两类昆虫的寄主寻找过程中起着重要作用。

第一节　植物次生化合物的种类和组成

早在18世纪，人们就已注意到植物的化学成分对昆虫的取食有决定作用，但确定次生物质起着主要作用还是在20世纪中期(Graenkel，1959；Fraenkel，1959)。现在，化学性质包括结构已经知道得很详细的次生物质有10 000多种(Swain，1977)，这些化学性质各异的次生物质对昆虫的影响是多种多样的。经过近几十年来的广泛研究，其中的规律逐渐被认识，主要涉及昆虫的行为反应和代谢适应等问题(钦俊德，1987)。植物次生物质在来源和性质上与基础代谢物质如糖类、蛋白质和核酸等有所不同，是复杂的植物代谢途径的最后产物，不直接参与维持生产者的生长发育和生殖有关的原始生化活动，但有的与基础代谢物质也没有绝对界限，大体上可分为：

1．生物碱：通过原始代谢中的氨基酸代谢路线而形成，如番茄碱、烟碱等。

2．萜类化合物：通过二羟甲基戊酸代谢路线而形成，如棉子酚、印楝素等。

3．酚类物质：主要是通过莽草酸代谢路线生成，如鱼藤酮等。

4．非蛋白氨基酸、后氰苷、芥子油苷、丹宁等：通过蛋白质代谢等不同路线而形成。

5．绿叶气味物质：主要是一些六碳至九碳的醇、醛、酯类及其衍生物，它们由叶内不饱和脂肪酸产

生,是亚油酸和亚麻酸氧化分解的产物。

以上的划分主要是根据次生化合物的结构和功能而进行的化学划分。植物的次生化合物主要是作用于昆虫的嗅觉和味觉,影响昆虫的寄主选择行为和取食行为,取食和产卵以后进一步的生理行为也将受到影响。从昆虫的感觉和行为的角度出发,次生化合物可简单地划分为:

1. 非挥发性次生化合物。主要是一些生物碱、倍半萜、二萜及多萜类化合物、酚类物质及非蛋白质氨基酸等。此类化合物一般不具有挥发性,主要作用于昆虫的味觉器官,很多是昆虫取食的忌避剂。

2. 挥发性次生化合物。此类化合物称为植物气味,主要是一些分子量在100～200的有机化合物,包括烃类、醇类、醛类、酮类、有机酸、内酯、含氮化合物以及有机硫的化合物等(Hsiao,1985)。它们是组成植物气味的化学物质。植物气味可以分为两类(Visser,1986):一类是具有高度特异性的,称为特异性气味组分(specific components),这类化合物通过植物的生物合成路线产生,由植物次生物质的裂解形成,一般存在于有亲缘关系的植物中,具有种、属特异性,如十字花科植物所释放的烯丙基异硫氰酸酯,韭葱中分离到的硫代硫酸盐。另一类植物气味在植物中广泛分布,称为一般气味组分,这些组分在植物中广泛分布,不同种植物间一般气味组分的差别是通过各组分的特定比例来达到。这类化合物通过植物的生物合成路线产生,包括三类:(1)醇解产物,如乙醇和乙酸乙酯;(2)萜烯及其衍生物,通过异戊二烯基焦磷酸盐的多聚化形成,在针叶树胶中储量极高,如松树针叶的特殊气味主要是萜烯及其衍生物组成;(3)叶绿醇、醛及其衍生物:是从不饱和脂肪酸产生,是叶内亚油酸和亚麻酸氧化分解的产物,这类气味物质具有青草味,所以称为绿叶气味组分。

植物气味的组分易发生变化,植物的年龄、生理状态、空间分布、季节性、土壤、光照等的变化都能影响植物气味组成。释放气味进入空气通过风来传递。

第二节 植物次生化合物对烟草害虫的作用

植食性昆虫与植物协同进化的结果是植食性昆虫有其特定的取食范围,同时植物对昆虫也具有防御能力,两者存在着相互适应。各种昆虫都能辨别寄主和非寄主植物,最终导致生长和繁殖,同时也避免了在非寄主植物上的中毒和营养不良。影响昆虫选择寄主植物的因子很多,如植物化学成分、植物形态特征、各种环境因子(光、温度、湿度等)和其它生物等。但是,植食性昆虫主要是借助化学感受器来鉴别植物的信号物质(主要是植物次生代谢产物)。大量的文献报道表明,植食性昆虫选择寄主植物的行为是一连锁过程,在寻找寄主阶段,寄主植物的挥发性次生物质通过昆虫嗅觉感受器引诱昆虫到达植物;在与植物接触后,通过味觉感受器感受植物中营养成分的比例、取食刺激素或抑制素的存在。

烟草植株中次生化合物的种类很多,然而研究得比较多的是烟碱。

1. 烟碱对烟草害虫的作用

烟碱是生物碱的一种。生物碱是一大类含氮的有机化合物,种类繁多,植物界有广泛分布,且具有明显的属种专一性。生物碱对昆虫的影响主要是通过神经生理和感官刺激,具有诸如神经毒性、抑制取食、忌避等作用。有的昆虫适应了某种生物碱,对其产生出有效的解毒机制,因此可以抵御这种生物碱的作用,以至利用它来识别适宜植物(Freankel,1959)。

烟碱是吡啶类生物碱,主要分布在茄科烟草属 *Nicotiana* 植物中(Swain,1977)。烟碱是烟草中重要的次生化合物,被认为是有毒的,已被证明是一种神经毒剂(Morris,1983)。但有很多的昆虫已对它产生了一定的适应性。烟青虫、棉铃虫是能够以烟草为寄主植物的昆虫,对烟碱都有比较强的抗性,如烟草天蛾能抗人工饲料中2%以下浓度的烟碱(Parr *et al*.,1972),美洲烟夜蛾 *Helicoverpa virescens*、粉纹夜蛾 *Trichoplusia ni*、大菜粉蝶 *Pieris brassicae*、普热猎蝽 *Rhodnius prolixus* 等对烟碱亦有较高的抗性(Maddrell *et al*,1976;Brattzen,1979),但像家蚕 *Bombyx mori*、马铃薯甲虫 *Leptinotarsa decemlineata*、美洲蜚蠊 *Periplaneta americana* 等对烟碱很敏感(Yamamoto,1974;Klock *et al*.,1982;Guerra,

1970)，关于它对食物利用的影响方面的报道并不多见(Levin,1976;Morris 1983)。

烟碱的毒性不但在于它整个的分子结构，还决定于它具有一个3-吡啶甲基氨基。在正常体液pH=7情况下，离子化了的3-吡啶甲基氨基能与神经突触部位的乙酰胆碱受体结合，而并不被乙酰胆碱酶所分解(Yamamoto*et al.*,1969)，从而抑制了神经信号的传递。以含烟碱的植物(如烟草)为寄主的昆虫对烟碱都有较强的抗性，这些昆虫都针对烟碱(及类似物)有比较完善的解毒机制，其中包括：(1)食入的烟碱被主动地通过排粪活动和马氏管的排泄作用而排出体外，使其不能在反应点(神经索)周围聚集(Self,1964)；(2)在神经索周围改变pH，形成离子屏障，不利于烟碱的通入(Yang *et al.*,1969)；(3)在中肠上皮细胞内把到达的烟碱代谢成无毒的可的宁(cotinine)，这是微粒体多功能氧化酶的作用(Branttsten *et al.*,1977;Self *et al.*,1964)。

2. 挥发性次生化合物对烟草害虫的作用

寄主植物的挥发性次生物质通过昆虫嗅觉感受器引诱昆虫到达植物。植物气味对昆虫的嗅觉作用在寄主选择中处于首要地位。每一种昆虫对绿叶气味成分的嗅觉感受各有特点，这种特异的感觉敏感性可能代表着一种昆虫的嗅觉感受系统对其寄主植物特异气味组成的专一性的适应(Visser,1988,1986)。在植食性昆虫对寄主植物气味的识别过程中，植物气味中的各成分浓度比例至关重要，昆虫对寄主植物的识别是由于识别了植物气味的化学组成，这一化学组成是由不同浓度的不同植物化合物组成的混合物(Schneider,1986;Visser,1988,1986;Hsiao,1985)。

第三节　植物次生化合物对烟草害虫的天敌的作用

在昆虫与植物相互作用关系的研究中，植物对植食性昆虫的营养作用和化学他感作用一直是研究的热门话题。植食性昆虫依赖于来自于植物的营养物质(碳水化合物、蛋白质、脂类、维生素等)来完成生长发育的过程，来完成世代交替。然而，有关来自植物的次生化合物对昆虫的作用问题的研究相对来说就少一些了。来自植物的次生化合物在昆虫体内的残留、分布，进而对第三、第四营养层(寄生性)的影响，在植食性昆虫体内的残留等有关的研究，近年来取得了一定的进展，但进一步的研究仍需进行(Narayanan & Rao,1955;Smith,1957;Jones *et al.*,1962;Reichstein *et al.*,1979)。下面就这方面的研究作一简单的介绍。

1. 烟碱对烟草害虫的天敌的作用

烟草害虫的天敌包括拟寄生物(寄生蜂等)和捕食者，在昆虫与植物相互进化的过程中，昆虫与植物之间也在相互进化。烟碱影响烟草害虫的生长、发育，烟碱在寄主体内的代谢过程，人们只是一初步认识，详细的过程不很清楚，而这些代谢过程(在植食性烟草害虫体内)是影响烟草害虫的寄生性天敌的生长和发育的。烟草叶部渗出液限制了寄生蜂的活动，明显地阻碍了黑卵蜂 *Telenomus aphingis* 和微小赤眼蜂 *Trichogramma minutum* 寄生烟草天蛾的卵的发育(Whitman,1988)。

植食性烟草害虫体内组织中的烟碱能影响寄生天敌的发育和存活。取食含烟碱食物的烟草天蛾，其体内寄生蜂的羽化率大大降低了，有些寄生蜂虽然从寄主体内羽化出来了，但是也无法从茧壳中钻出。Morgen(1910)和Gilmore(1938)认为烟碱能影响寄生蜂 *Cotesia congregata* Say 对烟草天蛾的寄生。

番茄天蛾 *Manduca guinquemaculata* 从烟草中摄入尼古丁对绒茧蜂 *Apanteles* spp. 直接产生毒害，降低其寄生率。因此，烟碱作为烟草抗性的化学抗生素基质对保护天敌 *A. congregatus* 是有害的，不协调的。

Campbell & Fox(1972)也发现取食烟草的害虫，其幼虫的寄生率也在降低。实验表明：取食烟草的被寄生的幼虫，其体内的寄生蜂的发育历期增长。Campbell & Duffey (1979,1981)更详尽地研究了寄主体内的植物次生化合物对寄生天敌的适应性和成活率都产生很大的影响。

Wilson & Huffaker (1976)指出，植物的抗性和生物防治应成为害虫综合治理的中心。Campbell & Duffey (1979)、Barbosa *et al*. (1982)指出，如果植物抗性干扰了天敌的生存，以上策略往往是不一致的，甚至是相抵触的。

2. 挥发性次生化合物对烟草害虫的天敌的作用

正如前面所谈到的那样，烟草的次生物质对烟草昆虫的取食能起到次生防御的作用，同时，烟草害虫对烟草的次生物质也能产生适应性。烟草害虫和烟草害虫的天敌二者之间也有一个相互适应的过程。在相互进化的过程中，烟草害虫在形态上和行为上以各种方式防御拟寄生物和捕食者的侵袭，有时甚至反过来侵袭拟寄生物和捕食者(Gross,1993)。

当然，烟草害虫的天敌也以各种策略来寻找到烟草昆虫。烟草害虫的天敌的寄主寻找过程由一系列的行为组成(Vinson,1985,1984;Dicke *et al*.,1994)。化学信息素影响寄主寻找行为的许多过程。在这一寻找过程中，天敌所利用的化学信息物质有来自于烟草植株的、烟草害虫本身的或是两者的共同作用。化学信息物质是否合适、最终是否能被利用决定于它的可靠性和可感受性。天敌的捕食或寄生对象是烟草昆虫，因此来自于烟草害虫的信息是最可靠的信息。但是，烟草昆虫毕竟是烟田生态系统的很小部分，气味量微，可感受性低，除烟草昆虫的信息素外，烟草昆虫的气味难以在远距离被检测到。因此，在栖息环境的选择过程中，烟草气味和寄主昆虫信息素起关键作用，而寄主源信息素的重要性则随着离寄主距离的缩短而增加。栖息环境的选择在拟寄生物和捕食者寄主寻找过程中处于首要地位，由此可知烟草气味和昆虫信息素的重要性。

第四节　植物次生化合物在抑制害虫和保护益虫方面的作用

1. 防治观念的转变

烟草害虫的防治不应该只仅仅局限于幼虫阶段，在成虫期进行控制是必要的。由于烟草产量和质量的损失主要是幼虫期造成的，因此人们普遍认为害虫防治主要在幼虫期和卵期。这种观点一直为人们所接受，农药品种的开发几乎都是针对卵和幼虫。然而仔细分析一下昆虫的整个生命周期：卵、幼虫、蛹、成虫期的循环往复，从中可以看出，在世代交替的生命周期中，成虫期的活动是一生中最薄弱和最易受各种环境因子影响的生命期，与幼虫和卵相比，成虫的行为复杂而多样化，每一种行为中的某个环节受到干扰就会影响后代的繁殖。当然，在幼虫期也存在一些非常薄弱的环节，如幼虫对寄主的嗅觉和味觉作用所产生的取食行为或拒食行为等(杜家纬,1995)。

2. 行为调控技术的构想

设置或喷洒行为调控 的化合物，干扰雌雄虫寄主定向运动、取食行为、交配行为、产卵行为等。目前已从昆虫本身的特殊行为反应中发现了能用于害虫防治的各类活性物质，如昆虫为获得生存和生殖的成功，需要营养丰富的食物，最佳配偶，最佳产卵场所，合适的栖息生境和躲避天敌的某种生物技能，利用昆虫对产生这些行为所必需的支撑条件和因素，人为地利用这类行为控制剂引起害虫嗅觉和味觉的紊乱，最终导致害虫的行为失调，就能控制住害虫种群的密度。这一点已被人们所认识。迄今为止，已知 2 000 多种类昆虫产生数千种昆虫信息化合物。如何降低此类化合物的成本和巧妙地使用信息化合物来有效地控制虫口密度将在 20 世纪会有大的突破。

未来的有害生物治理，将在对环境和经济都有利的方式下进行，将治理害虫、线虫和病原物三者结合在一起，充分发挥有害生物防治、农业防治和寄主植物抗性的优点，运用经济阈值加上定期的调查。对于烟草这种特殊的作物，在烟草害虫治理规划上尽量减少用药的基础上，做到保住产量、减少开支并减轻对环境的污染。

我国农业大体上将从以自然资源为基础的农业向具有中国特色的生态农业发展。世界科学技术的发展热点是信息学和仿生学，而农业虫害防治技术的研究发展也不例外，主要相对集中在探索和模拟昆虫、植物和动物的高超技能，发展新型虫害生物的防治技术和理论。

现代农药把局部发生的害虫压下去的能力诚然是无可否认的，但过多地依赖防治害虫的化学药剂已经不止一次地带来危机，包括害虫回升、次要害虫猖獗、抗药性增强、环境污染以及对人类健康的危害等，其危害性远超出原来的害虫问题。

有害生物综合治理规划，其关键在于认识到在有限的害虫群体内，自然存在的天敌所起的重要作用。为了增进天敌的作用，杀虫剂的使用应削减，同时农业防治的时间要能够对天敌的活动起配合作用，这样烟农就可以得到有效的、不收费的防治作为报答。

第十二章　化学防治

在烟草害虫综合防治中，根据充分发挥自然抑制与人工调节相结合的原则，把害虫发生和为害控制在经济允许损失水平以下。其人工调节包括应用物理方法(如灯光诱杀等)，化学方法(如农药毒杀等)，以协调生物天敌作用，达到防治害虫、保护天敌，促进烟田生态系统持续良性循环的目的。而应用化学防治则是目前综合治理烟草害虫的重要部分，特别是因烟农具有长期使用化学防治的经验，方法简便、杀虫速率高、效果好等优点，在近年频繁发生突发性害虫的情况下，更有其重要性，但由于长期在“农药万能”错误思想支配下，滥用化学农药或连续使用单一农药，产生了一些弊端。主要表现在三个方面：(1)害虫产生抗性，加大用药量和防治次数，也不能达到较好的杀灭害虫的目的。(2)大量杀伤天敌、破坏害虫的自然控制能力，使生态平衡破坏，引起害虫猖獗频繁，也使次要害虫上升为主要害虫。(3)农药残留污染环境，特别是残留量大、残留期长的农药，造成对环境的污染，危害人类健康及其它生物，使烟农和害虫的主要矛盾，变为农药污染环境与潜在影响人类健康为主要矛盾。因此，在综合防治烟草害虫的系统措施中要提高化学防治效果，避免出现人畜中毒、环境污染、伤害天敌、产生抗性等问题，必须对农药及其制剂的特点、防治对象、作物和天敌的生物学特性、农药的使用方法和使用条件等要有全面而正确的了解，针对防治烟草害虫的薄弱环节，选择适宜的农药和剂型，适时用药才能充分发挥化学农药的效果。

第一节　适于防治烟草害虫的农药种类与应用

我国自 1952 年开始大量使用化学农药以来，农药的品种不断增加，至今已投产的农药品种约 150 种，每年有数千万吨农药通过各种渠道进入农村。由于生产体制的变革，过去有组织的农药使用制度，已不甚严格，在很大程度上是烟农自己采购、保管和使用。虽然我国拥有一支庞大的植保技术队伍，遍布各地，但面对我国七大烟区，如何有效指导烟农正确使用杀虫农药，仍是一项十分艰巨的任务。

在农药应用技术方面，如严格掌握对症下药，抓准关键时机和防治指标施药，推广有效低剂量，改进施药方法，掌握农药间隔期，均取得了较大成效，现归纳于表 12-1。

由于我国各烟区的自然地理与气候不同，地形、耕作制度、栽培技术措施、品种等比较复杂，害虫发生规律也各异，因此具体的应用技术也应有所不同，因地制宜灵活运用。

第二节　烟草害虫的抗药性及其治理

一、抗药性定义

一种农药在一种烟草害虫上反复使用，经过一定时间以后，杀虫剂药效明显下降，甚至无效。也就是某种烟草害虫群体经过多次施药防治发展成新的群体，这个新的群体对杀虫剂的忍受力超过能杀死正常群体的药剂剂量，这就是发生了抗药性。确定抗药性发生的标准为：抗药性产生的时候，抗药能力比正常耐药性最大的个体还要高，即抗性群体对这种杀虫剂的致死中量(LD_{50})比正常群体的致死中量高出 10 倍。

表 12-1 防治烟草害虫适用的农药品种及其应用技术

农药类别	名称	剂型	毒性大白鼠口服致死中量(LD_{50})	主要特点	防治对象	防治适期、用药量(稀释倍数)、施药方法	最后一次施药距收获的天数	最高残留量(MRL)参考值(mg/kg)	解毒方法和注意事项
有机磷杀虫剂	敌敌畏(Dichlorvos DDVP)	80%乳油	mg/kg 80(雄) 56(雌) 中等毒性	具熏蒸、胃毒和触杀作用 室温下，水溶度为1%，能溶于大多数有机溶剂。在水溶液中会慢慢分解失效，在高温和碱性溶液中分解更快，水解产物无毒，但失去杀虫作用	防治烟叶仓储昆虫，烟青虫、稻绿蝽、黄条跳甲、粘虫、温室白粉虱等	150ml/mu，1 500 倍液喷雾、防治苗期，蛾类三龄幼虫 500mg/m^3，熏蒸防治烟库害虫	3~5天	0.1	1. 不能与碱性农药及化肥混用 2. 对高粱、豆类等易产生药害 3. 皮肤污染应尽快用碱水或清水冲洗 4. 误服者迅速催吐、洗胃
	敌百虫(Trichlorphon)	80%可溶性粉剂、25%油剂、2.5%粉剂、90%原粉	雌 630mg/kg 雄 560mg/kg 低毒	主要是胃毒作用，兼有触杀作用 在水中溶解度为154g/L，可溶于苯、乙醇、大多数氯化烃，不溶于石油，微溶于乙醚和四氯化碳，在室温下稳定，高温下遇水分解，在碱性介质中可转化成敌敌畏	防治烟青虫、斜纹夜蛾、地老虎、蝼蛄、粘虫	90%原药，1000 倍液喷雾，2.5%粉剂，1000g/mu 喷粉，最多使用2次	不少于10天	0.5以内	1. 高粱、玉米易产生药害不易使用 3. 解毒以阿托品为主 3. 忌用碱性液体洗胃，和冲洗皮肤，可用清水或高锰酸钾溶液
	乐果(Dinethoote)	40%、50%乐果乳油	(雄)320~380mg/kg 中毒	对昆虫具有较强的触杀效能，兼有内吸性 工业品为黄棕色油状液体，带有醇味，易溶于水(在20℃时39g/L)，除五烷类饱和烃外，可溶于大多数有机溶剂。在水溶液和酸性介质中稳定，但遇碱易分解	防治烟蚜、烟蓟马、温室白粉虱	40%乳油，1000 倍液喷雾，最多使用5次	3~5天		1. 口服中毒者用生理盐水反复洗胃 2. 用温水洗手、洗脸 3. 解毒剂可用阿托品
	辛硫磷(Phoxim)	50%乳油、5%或10%颗粒剂	1976mg(雌性) 雄 217mg/kg 低毒	具触杀作用，亦有胃毒作用 工业品为棕黄色油状液体，易溶于醇类丙酮类氯化烃等溶剂。较少溶于石油醇中，对光不稳定易分解，该药施入土中药效较长，可达1~2月	防治地老虎、烟青虫、蛴螬、金针虫、蝼蛄、黄曲条跳甲、斜纹夜蛾等	50%乳油，4ml/mu，1500 倍液喷雾，防治地老虎三龄前幼虫，最多使用3次 5%颗粒剂每公顷30~37.5kg，防治多种地下害虫	3~5天		在阳光下易分解失效，施药最好在傍晚或夜间

续表

农药类别	名称	剂型	毒性大白鼠口服致死中量(LD_{50})	主要特点	防治对象	防治适期、用药量(稀释倍数)、施药方法	最后一次施药距收获的天数	最高残留量(MRL)参考值(mg/kg)	解毒方法和注意事项
有机磷杀虫剂	马拉硫磷(Malathion)	50%乳油 5%粉剂	2800mg/kg 低毒	具有触杀、胃毒和熏蒸作用 工业品为深褐色的油状液体，不溶于水，能溶于乙醇、丙酮、苯、石油、植物油等有机溶剂，遇酸或碱性物质易分解，对铁有腐蚀性	防治烟蚜、象甲、烟潜叶蛾、人纹污灯蛾	50%乳油，1 200 倍液喷于幼苗根土缝内，防治象甲。1500～2000 倍喷施烟株，防治烟潜叶蛾等 5%粉剂，每公顷 22.5～30kg 喷施或撒施毒虫，防治烟蚜	不少于 10 天		不能与酸、碱农药混施
	杀螟硫磷(杀螟松)Fenitrothion	50%乳油	400～800 mg/kg 中毒	原油为棕黄色液体 不溶于水，可溶于多种有机溶剂，高温或遇铁、锡、铜等金属易分解失效，有触杀和胃毒作用	防治斜纹夜蛾、粘虫等蛾类幼虫	用 50%乳油 1000～1500 倍液喷雾，最多使用 2 次	不少于 15 天		对十字花科和果树引起药害，对鱼毒性大
	亚胺硫磷 Phosmet	25%乳油	147mg/kg 中等毒性	有特殊的刺激臭味；微溶于水，溶于多种有机溶剂；遇碱或高温易分解，具有触杀和胃毒作用	防治烟青虫、大造桥虫。地老虎	800～1000 倍液，喷雾。地老虎类幼虫 3 龄前防治，用 25%乳油 250 倍药液灌根	不少于 10 天		1. 对蜜蜂有毒，喷药后不能放蜂 2. 遇碱不稳定，不能与碱性农药混用 3. 用阿托品解毒
氨基甲酸酯杀虫剂	抗蚜威(辟蚜雾)Pirimicarb	50%水分散粒剂 50%可湿性粉剂	68～147mg/kg 中毒	具触杀、熏杀作用 蓝色颗粒或粉末，水溶解度 0.27g/100ml，另溶于有机溶解剂如甲醇、乙醇、丙酮等，水溶液见光易分解	防治蚜虫	每亩用 50%可湿性粉剂 10～18g，兑水 30～50kg 喷雾，最多使用 3 次	2～10 天		1. 药剂如溅到皮肤或眼睛内，立即用清水洗净 2. 使用者中毒，肌肉注射 1～2 毫克硫酸颠茄碱
	西维因(甲萘威、胺甲萘)Carbaryl	25%可湿性粉剂	246～283 mg/kg 中毒	具触杀、胃毒作用 工业品为灰色或红色粉末，可溶于丙酮、苯、乙醇等有机溶剂，难溶于水，遇碱易分解	防治蚜虫，苜蓿夜蛾等蛾类幼虫	500 倍液喷雾、100g/mu 最多使用 2 次	不少于 14 天		解毒药物为阿托品，不能用解磷定等肟类药物

续表

农药类别	名称	剂型	毒性大白鼠口服致死中量(LD_{50})	主要特点	防治对象	防治适期、用药量(稀释倍数)、施药方法	最后一次施药距收获的天数	最高残留量(MRL)参考值(mg/kg)	解毒方法和注意事项
拟除虫菊酯类杀虫剂	氰戊菊酯(速灭杀丁) Fenvalerate	20%乳油	451mg/kg 中毒	触杀和胃杀 原药为黄色或棕色粘稠状液体,23℃在水中溶解度为0.02mg/L,在二甲苯、丙酮、甲醇、氯仿中溶解度大于50%,光照下分解,酸性中稳定,碱性中不稳定	防治烟蚜,小地老虎、卷叶蛾、大造桥虫、温室白粉虱、烟青虫等	20%乳油12.5ml/mu,4 000倍液喷雾最多使用3次	不少于15天	0.2(棉籽中)	1. 不要与碱性农药混用 2. 对蜜蜂、鱼虾、家蚕等毒性高,使用时不要污染河流池塘、桑园、养蜂场
	溴氰菊酯(敌杀死) Deltamethrin (Decis)	2.5%乳油 2.5%可湿性粉剂	138.7mg/kg 中毒	以触杀和胃毒作用为主;对害虫有一定驱避与拒食作用。工业品为透明状黄色液体。不溶于水,溶于丙酮及二甲苯等大多数芳香族溶剂。酸性中稳定,碱性介质中不稳定	防治烟青虫、蚜虫、斑须蝽、二十八星瓢虫、黄曲条跳甲。直翅目害虫	2.5%乳油,10~20ml/mu兑水25~50kg喷雾,最多使用3次	不少于15天	3(烟草)	1,2. 注意事项同上 3. 若中毒可用半胱氨酸给病人进行15分钟雾化吸入,严重者,可肌注异巴比妥钠 4. 对已产生抗药性的害虫应停用
	三氟氯氰菊酯(功夫) yhalothrin (Kung Fu)	2.5%乳油	雄79mg/kg 雌56mg/kg 中毒	具触杀和胃毒作用,喷洒后耐雨水冲刷 原药为米黄色固体,乳油为淡黄色透明液体。原装不溶于水,溶于大多数有机溶剂	防治蚜虫、斜纹夜蛾、烟青虫、蛾类幼虫	2.5%乳油,4 000倍液喷雾,最多使用1次	不少于5天	3(茶叶)	1.2. 注意事项同上 3. 对眼和皮肤有刺激如药溅入眼中皮肤上,用清水冲洗,请医生治疗
	联苯菊酯(天王星) Bifenthrin	2.5%,10%乳油	54.5mg/kg 中等毒性	具触杀和胃毒作用 原药为浅褐色固体,不溶于水,溶于丙酮、甲苯、氯仿、微溶于甲醇	防治烟草上蛾类幼虫,同翅目害虫	10%乳油3 000~4 000倍液喷雾,最多使用1次	不少于7天	5(茶叶)	1. 不能与碱性物质混施 2. 建议在春、秋两季使用,在低温下药效高
	氯菊酯(二氯苯醚菊酯) Permethrin	10%乳油	>2 000mg/kg 低毒	具触杀和胃毒作用 原药为暗黄色至棕色带有结晶的粘稠液体。30℃时在水中溶解度小于1mg/L,在二甲苯、丙酮、甲醇、乙醚中大于50%,在酸、中性中稳定,碱性介质中分解快	防治桃蚜、烟青虫、小地老虎等蛾类幼虫	10%乳油,35ml/mu,2 000倍液喷雾。最多使用2次	不少于10天		同氰戊菊酯
	氟氯氰菊酯(百树菊酯) Cyeluthrin	5.7%乳油	590~1 270 mg/kg 低毒	具触杀和胃毒作用 原药为棕色粘稠液体,不溶于水,能溶于丙酮、甲苯、二氯甲烷等有机溶剂。在酸性中稳定,碱性条件下易分解	防治烟青虫、烟蚜、斜纹夜蛾	于烟青虫3龄幼虫盛发期施药,每亩用5.7%乳油2 000~3 000倍液喷雾	不少于21天	0.02(蔬菜上)	同上

续表

农药类别	名称	剂型	毒性大白鼠口服致死中量(LD_{50})	主要特点	防治对象	防治适期、用药量（稀释倍数）、施药方法	最后一次施药距收获的天数	最高残留量(MRL)参考值(mg/kg)	解毒方法和注意事项
熏蒸剂	溴甲烷 Methyl bromide	气体，一般都压缩成液体，装在钢瓶内使用	100mg/kg 中等毒性	纯品常温下为无色气体。工业品经液化装人钢瓶中，为无色或略带黄色的液体。其液体沸点低，只有4.5℃。气体比空气重2.3倍，渗透力强，吸附性小，不易燃烧	防治烟叶仓储害虫	在10～25℃时，按30～36g/m^3熏蒸			严格按熏蒸消毒技术操作 一般不能超过72小时
	磷化铝(Aluminum phosphide)	56%片剂 56%粉剂	2mg/kg（小白鼠口服LD_{50}） 高毒	工业品为灰绿色或褐色固体，无气味，干燥条件下稳定，易吸水分解出磷化氢。磷化氢气体带有难闻的特殊蒜臭味。纯的磷化氢、微溶于水，可溶于乙醇和乙醚，在空气中易燃	同上	利用磷化铝吸收空气中水分而产生磷化氢毒气。控制库内温度在20℃以上，用药量6g/m^3，密闭4～6天		0.3×10^{-6}（美国） 0.1×10^{-6}（德国）	熏蒸时不能把药堆放在一起，以免自燃，放药后应立即离开，以免中毒 药剂如进人眼内可立即用大量清水冲洗，如发现头昏、呼吸困难等中毒症状，应及时送医院治疗
	硫酰氟(熏灭净) Sulfuryl fluoride	气体	大鼠急性吸人LD_{50} 920.6～1 197.4 中毒	常温下为无色无味气体，25℃时在水中溶解0.075g，22℃时在100g丙酮中能溶解1.74g，100g氯仿中溶解2.12g，与溴甲烷能混溶。遇碱水解，在水中水解很慢。用药量少，分解快，不燃不爆，对熏蒸物安全，尤其适全低温使用	防治谷斑皮蠹、赤拟谷盗，烟草甲	库温15～16℃，50～70g/m^3，熏蒸24小时，防治烟草甲，用油布盖烟叶垛再用牛皮纸将油布和地面糊好密封，上部留有气口，每立方米用药30g熏蒸48小时			硫酰氟钢瓶，应放在干燥、阴凉、通风的仓库中，严防受热，搬动时应轻拿，轻放，防止震荡、日晒
抑芽剂	抑芽敏(Flumetalin Prime)	25%乳油	＞5000mg/kg 低毒	纯品为黄色或橘黄色结晶体，在常温下几乎不溶于水，在二氯甲烷中溶解大于80%，苯中为55%，在甲醇中为25% 接触兼局部内吸型高效烟草抑芽制剂，适用于烤烟	抑制腋芽	施药时期应掌握在烟草植株上部花蕾期至始花期进行人工打顶，通常是打顶后随即施药，剂量为10mg/株，每亩用25%抑芽敏乳油60～70ml，兑水稀释300～400倍，采用喷雾法，亦可杯淋法或涂抹法		20mg/kg	1. 不可与其他农药混用 2. 避免药剂污染水塘 3. 避免药剂污染邻近其它作物上

续表

农药类别	名称	剂型	毒性大白鼠口服致死中量(LD_{50})	主要特点	防治对象	防治适期、用药量(稀释倍数)、施药方法	最后一次施药距收获的天数	最高残留量(MRL)参考值(mg/kg)	解毒方法和注意事项
混合杀虫剂	增效氰马(灭杀毙)	21%乳油	774.6mg/kg(小鼠)(中毒)	马拉硫磷和氰戊菊酯复配杀虫剂。氰戊菊酯≥6%，马拉硫磷≥15%，增效磷≥15%，黄褐色或棕色液体。以触杀和胃毒为主，兼有拒食、杀卵、杀蛹作用	蚜虫、蛾类幼虫	蚜虫发生期施药，用21%乳油3 000～4 500倍液喷雾	7天		不宜与碱性农药混施
	杀虫特(辛氰氰乳油)	20%乳油	低毒	辛硫磷和氯氰菊酯复配制剂 辛硫磷18.5%和氯氰菊酯1.5%，黄棕色透明液体	蚜虫、蛾类幼虫	20%乳油2 000～2 500倍液喷雾			
	灭幼氰	20%胶悬剂	低毒	除虫脲和氰戊菊酯的复配制剂)除虫脲19%、氰戊菊酯1%，为土黄色不透明液体，具触杀和胃毒作用	蛾幼虫	20%胶悬液800～1 500倍液喷雾，要掌握在卵孵化盛期或幼虫钻蛀之前			
	氰西悬浮剂	20%悬浮剂	毒性较低	氰戊菊酯和西维因的复配制剂，为土黄色不透明粘稠状液体，氰戊菊酯1%，西维因19%。具触杀和胃毒作用	蚜虫和蛾类幼虫	20%悬浮液1 000～1 500倍液喷雾	10天		
特异性昆虫生长调节剂	灭幼脲(灭幼脲三号)	25%悬浮剂	20 000ml/kg 低毒	原粉为白色结晶，不溶于水，在100ml丙酮中能溶解1g，易溶于N、N-二甲基甲酰胺和吡啶等有机溶剂。遇碱和较强酸易分解，常温下较稳定，主要是胃毒，触杀次之	防治粘虫等蛾类幼虫	于幼虫3龄前，用500～1000倍液叶面喷雾	15天	3(小麦)	1. 必须在害虫发生早期使用 2. 不能与碱性物质混用

续表

农药类别	名称	剂型	毒性大白鼠口服致死中量(LD_{50})	主要特点	防治对象	防治适期、用药量(稀释倍数)、施药方法	最后一次施药距收获的天数	最高残留量(MRL)参考值(mg/kg)	解毒方法和注意事项
特异性昆虫生长调节剂	抑太保 Chlorfluazuron（定虫隆）	5%乳油	＞8 500mg/kg 低毒	纯品为白色无臭结晶粉末，水中溶解度为0.017mg/L，丙酮中55g/L，正常条件下稳定，以胃毒为主，兼有触杀作用。药后5~7天能充分发挥效果	地老虎、28星瓢虫、斜纹夜蛾等蛾类幼虫	于幼虫初孵期施药，每亩用5%乳油2 000倍液喷雾，施药后14~21天，杀虫90%以上	7	0.1(棉籽中)	误服要喝1~2杯水，送医院洗胃治疗
	卡死克 Flufenoxuron (cascade)	5%乳油	小鼠＞3 000mg/kg 低毒	原药为无臭白色结晶，不溶于水，而溶于二氯甲烷24g/L，丙酮中82g/L。在常温下对光和水解稳定性好，热稳定性也好 对虫、螨具有触杀和胃毒作用	斜纹夜蛾等蛾类幼虫，螨类	卵孵盛期系1~2龄幼虫盛发期，5%乳油1 500~3 000倍液喷雾，药后10~14天防治效果可达85%以上			1. 不要与碱性物质混用 2. 同上

二、烟草害虫抗药性的判断

害虫抗药性是由于生物体生理生化一些变化造成。虽不是肉眼所能直接观察到，但一般不是在毫无征兆的情况下突然发生，出现药效严重减退之前，必然有一时期药效持续减退的过程，只有通过详细的调查和测试比较的方法，才能得到准确抗性程度的结论。联合国粮农组织(FAO)在1969～1975年期间对一些主要农业害虫拟定了一套标准的抗药性测试方法。用这些方法对全世界一些主要害虫的抗药性程度及其分布情况作了全球性调查。我国也对农、果、卫生害虫进行过调查，且拟定出抗性测试方法。然而对烟草害虫抗性程度未见有全面系统的调查研究，所以只能根据以下几方面来判断抗性的情况。

1. 一种烟草害虫连续使用一种杀虫剂防治，杀虫效果不断减低，终至无效。
2. 每一次使用药剂以后，虫口数量迅速回升。
3. 使用药剂的有效浓度或每亩田的有效剂量明显的有逐次增高的现象。
4. 发生抗药性是连续性的而不是时抗时不抗。

三、抗药性种类

抗药性分为自然抗药性和获得性抗药性两大类，获得性抗性又分交互抗性和负交互抗性。

1. 自然抗药性

也称耐药性，不同的烟草害虫，或同种的烟草害虫不同发育期(如昆虫的卵、幼虫、蛹、成虫4个时期)对杀虫农药固有的耐药性不同，也就是自然抗性不同，这只有试验了解后，选择最敏感的农药来进行防治才有效。

(1)交互抗性：一种烟草害虫对某一种农药产生了抗药性，而另一种农药其作用机制相似，虽然没有使用过这种农药，但也具有一定的抗性即交互抗性。如对溴氰菊酯产生抗性的烟蚜 *Myzus persicae*，对其它多种拟除虫菊酯类杀虫剂都产生了交互抗性；对于马拉硫磷×甲基内吸磷有抗性的烟蚜，对从未接触过的乙酰甲胺磷、二溴磷有交互抗性，再如对内吸磷抗性的棉蚜，对乐果、乙硫磷、三硫磷、八甲磷、敌敌畏也产生交互抗性。但在同类药剂中间的程度可能差别很大，如有机磷杀虫剂中不对称的有机磷杀虫剂往往不易产生交互抗性。据国外研究，抗氰戊菊酯的烟芽夜蛾 *Helicoverpa virescens* 对氯菊酯、溴氰菊酯、和顺式氰戊菊酯等具有较高程度的交互抗性，但对功夫菊酯的交互抗性却很低。

(2)负交互抗性：凡害虫对某种药剂产生抗性后，对另一种药剂表现更为敏感，其抗性呈负增长现象就称为负交互抗性。如已产生负交互抗性的昆虫和杀虫剂组合有：抗有机磷的黑尾叶蝉 *Nephoteliz concticeps* (Uhler)对N-丙基氨基甲酸酯拟除虫菊酯、残杀威和丙虫磷；抗拟除虫菊酯的棉铃虫与甲基对硫磷有负交互抗性等。

了解害虫对一些杀虫剂有交互抗性或负交互抗性，则可在防治中选择有负交互抗性的药剂，可收到事半功倍之效。避免使用有交互抗性的药剂，以免达不到防治效果且不易找出原因。

由于烟草生产属于经济作物，为保证丰产，农民对于防治病虫危害比较重视，在20世纪50年代后期已开始用六六六、DDT防治地老虎、蚜虫、烟青虫，到60年代中期大量使用DDT防治烟青虫，用六六六防治地下害虫，70年代用乐果、敌百虫，敌敌畏，由于农药品种单一，应用的广泛而频繁，因而烟青虫、蚜虫对氯制剂DDT、六六六很快产生了抗性，反应在用药量加大，施药次数增多，但杀虫效率降低。80年代开始用拟除虫菊酯类杀虫剂，到90年代也产生了抗性。由于烟草的种植在90年代中期以前，大多和其它粮、棉、油作物(如小麦、玉米、白薯、芝麻、油菜、水稻等)输出或交错连片种植，很多农业害虫如地老虎类 *Agrotis* spp.、金龟子类 *Holotrichia* spp.、瓜蚜 *Aphis gossypii* Glover、烟蚜 *Myzus persicae* (Sulzer)、斑须蝽 *Dolycoris baccarum* L.、斜纹夜蛾 *Spodoptera litum* (Fabricias)、银纹夜蛾 *Plusia agnata* Staudinger、温室粉虱 *Trialeurodes vaporariorum* Westwood、稻绿蝽 *Nezara viridula* (L.)、马铃薯块茎

蛾(烟草潜叶蛾)*Phthorimaea operoulella*(Zeller),棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner)、烟青虫 *Helicoverpa assculta* (Guenee)、大青叶蝉 *Tettigella virides* L.、黑尾叶蝉 *Nephotettix concticeps* (Uhler)、粘虫 *Mythimna separata* Walker、白背飞虱 *Sogatella yarcifera* (Horváth)、中华稻蝗 *Oxya chinensis* (Thunberg)等,也是烟草的重要害虫。但粮、棉、蔬菜害虫在不同地区均进行了系统的抗药性监测,也进行抗药性治理,而烟草害虫的抗药性情况,仅是发现对主要害虫如烟青虫、烟蚜、地老虎、烟潜叶蛾(马铃薯块茎蛾)施药防治次数增多,用药量和用药倍数加大,但效果仍然降低的情况,随着各地区植保站防治农业害虫克服抗药性经验,进行一些更换杀虫剂品种等措施,然而对烟草害虫的抗药性并未进行全面系统的监测。现将我国已监测过的主要农业害虫的抗药性情况,选择其中也危害烟草的虫种,摘其抗药性水平列表 12-2。

表 12-2　中国烟草害虫的抗药性

虫　　名	杀虫剂及抗药性水平	发生抗性地区及时间
烟蚜 *Myzus persicae* Sulzer	乐果 1×4 乐果 1×56 氧化乐果 1×217 杀灭菊酯 1×1088 溴氰菊酯 1×929 马拉松 1×23 氰戊菊酯 1×500	上海 1988 北京 1983～1988(点滴法)
温室粉虱 *Trialeurodes vaporariorum* Westwood	溴氰菊酯 1×6290 杀灭菊酯 1×1942 马拉硫磷 1×10	北京 1987～1988(浸液法)
小地老虎 *Agrotis ipsilon* Rottem	DDT 1×6 敌百虫 1×6	江苏 1986 (点滴法)
东方粘虫 *Mythimna separata* (Walker)	溴氰菊酯 1×9 氯氰菊酯 1×9 杀死菊酯 1×3	江苏、辽宁 1985 (点滴法)
蔬菜上瓜蚜(棉蚜) *Aphis gossypii* Glover	氰戊菊酯 1×16-520 溴氰菊酯 1×59-401 马拉硫磷 1×358 乐果 1×9-129 敌敌畏 1×84 乙酰甲胺磷 1×72 氧化乐果 1×13～18 抗蚜威 1×81～7888	河北、北京 1983～1987 (用浸渍法测定)
柳二尾蚜 *Cavariella salicicola* (Matsumura)	马拉硫磷 1×35 溴氰菊酯 1×300 杀灭菊酯 1×230	上海 1986 (点滴法)
棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner)	DDT 1×115～136 甲基对硫磷 1×12～18 西维因 1×5 溴氰菊酯 1×31	河南、湖北 1977 江苏 1982 (点滴法)

续表

虫　名	杀虫剂及抗药性水平	发生抗性地区及时间
萝卜蚜 *Lepaphis erysimi* (Kaltenbach)	苯醚菊酯 1×10	上海 1986
	杀灭菊酯 1×8	(点滴法)
	乐果 1×5	
	溴氰菊酯 1×62.9	南京 1987
	氰戊菊酯 1×52.8	
	敌敌畏 1×30.8	
	氧化乐果 1×8	
白背飞虱	丙体六六六 1×3	安徽 江苏 1982
Sogatella furcifera (Horvath)	甲基对硫磷 1×78	(点滴法)
	马拉硫磷 1×80	
	杀螟硫磷 1×97	
	西维因 1×73	
	叶蝉散 1×8～33	
	速灭威 1×10	
	混灭威 1×25	
朱砂叶螨	对硫磷 1×62	湖北、浙江 1964
Tetranychus cinnabarinus Boisdural	内吸磷 1×6	(点滴法)
黑尾叶蝉	马拉硫磷 1×4	浙江 1976
Nephotellix cincticops Uhler	对硫磷 1×3	(点滴法)
	乐果 1×6	
	DDT 1×3	
	速灭威 1×2	
	西维因 1×2	

注:引自唐振华著《昆虫抗药性及其治理》

由表 12-2 中结果表明,这些危害烟草的虫种,在蔬菜田和农田中经过一时期化防后,其抗性的形成是较迅速的。虽然这些害虫在烟田中其施药的品种、剂量、次数和农田基本相同,其抗药性的形成和发展,也有其极大的相似性,如在河南中部烟区,用敌百虫毒饵防地老虎,用磷制剂和拟除虫菊酯类药剂防治烟蚜和烟青虫每年施药 3～5 次;在云贵烟区其施药防治害虫的种类和抗性形成情况也基本相同;据此,烟草害虫的化学防治,今后急待分区进行不同杀虫剂的抗性监测,根据害虫对抗药性水平选择杀虫剂种类,适时施药才能提高化防效率和事倍功半的效果。

我国烟草仓贮害虫重要的种类有烟草甲 *Lasioderma serricorne* Fabricius、烟草粉螟 *Ephestia elatella* (Hübner),次要害虫种类有赤拟谷盗 *Tribolium castaneum* (Herbst)、大谷盗 *Tenebroides mauritanicus* (L.)、褐蕈甲 *Cryptophilus integer* (Heer)、杂拟谷盗 *Tribolium confusum* Jacquelin du Val、谷蠹 *Rhyzyopertha dominica* (Fabricius)、米象 *Sitophilus oryzae*(L.)、玉米象 *S. yeamais* (Motschulsky)、锯谷盗 *Oryzaephilus surinamensis* (L.)。其中烟草粉螟、烟草甲由北到南年发生 2～5 代,常用磷化铝(AIP)熏蒸剂和敌敌畏喷雾和熏蒸,连其它仓贮害虫一并毒杀。其抗药性尚未全面系统监测。现将全世界 8 种主要仓库害虫对 4 种杀虫剂的抗药性列于表 12-3,供参考。

表 12-3 全世界 8 种主要仓库害虫对马拉硫磷、林丹、溴甲烷和磷化氢产生抗药性的情况

(引自 Champ & Dyte,1977)

	米象	玉米象	谷象	谷蠹	赤拟谷盗	杂拟谷盗	锯谷盗	市场锯谷盗	总数	总数(%)
马拉硫磷										
取样国家数	59	52	28	50	78	33	53	19	86	—
产生抗性的国家数	10		54	23	75	27	10	3	78	92
测定的品系数	257	203	163	158	505	122	183	36	1 627	—
抗性品系数	33	6	14	50	439	78	14	3	637	39
马拉硫磷 + TPP*										
取样国家数	57	52	28	50	79	33	52	19	86	—
产生抗性的国家数	6	2	4	1	60	15	10	3	60	71
测定的品系数	218	199	162	158	504	119	181	36	1 575	—
抗性品系数	9	2	13	1	206	38	14	3	306	19
林丹										
取样国家数	58	48	28	51	76	34	52	18	856	—
产生抗性的国家数	53	46	14	41	75	23	46	11	82	96
测定的品系数	235	180	157	137	497	94	152	34	1 492	—
抗性品系数	176	146	35	91	463	38	112	17	1 078	72
溴甲烷										
取样国家数	53	37	24	45	69	30	23	8	83	—
产生抗性的国家数	1	6	0	1	6	15	1	0	21	26
测定的品系数	140	109	98	93	288	92	60	14	894	—
抗性的品系数	1	6	0	1	8	25	1	0	42	5
磷化氢										
取样国家数	51	37	23	46	69	30	23	10	82	—
产生抗性国家数	6	0	8	11	13	14	1	0	33	41
测定的品系数	135	105	85	94	267	92	58	13	849	—
抗性品系数	8	0	8	22	15	28	1	0	82	10

* TPP 为磷酸三苯酯,是羧酸酯酶的抑制剂

四、防止烟草害虫抗药性发展的方法

目前化学防治在综合防治中仍占很重要的情况下,害虫产生抗性,杀虫剂防治失效,必然增加用药次数,提高用药量,最后更换更昂贵的药剂,为此,如何防止和延缓害虫抗药性的产生和发展,已成为化学防治烟草害虫中一个重要的问题。

防止抗性主要是降低抗性形成的选择作用的压力。所谓昆虫的选择作用即是昆虫本能的适应外界不良环境,在一个不断受到杀虫农药袭击的环境中,昆虫体同样具有逐渐产生抵抗力的反应,尤其是在同一药剂的不断反复袭击下,这种反应尤为强烈。在一个害虫种群中,总有一部分个体对药剂十分敏感,有一部分则不很敏感,甚至会有少数个体极不敏感,同一药剂浓度施于害虫以后,敏感的个体很易中毒死亡,但不很敏感的个体则幸免于杀死,并且继续繁衍,所繁衍的后代有对杀虫剂很不敏感和不很敏感,因此,在种群中不敏感的个体逐渐占了优势,最后形成了不敏感的种群,称为抗药性种群。是这种选择使抗性基因的个体频率再增加与积累的结果。预防抗性的发生关键是通过综合治理和合理用药,同时保持害虫对杀虫剂的敏感性,降低杀虫剂的选择压力,使抗性基因个体频率不致增加。具体措施有以

下方面：

1. 实行综合治理，尽可能的应用农业栽培技术，物理、生物防治措施，这些措施对种群中的敏感个体，抗性个体的控制作用是相似的，不会发生对抗性的选择作用，更不能引起抗性个体频率的增加。

2. 监测烟草害虫种群对不同杀虫剂的敏感性，明确抗性谱是目前开展化学防治当务之急，以便适时换用杀虫剂和合理搭配农药，任何理由不经监测，而以经验施药都会带来不良的后果。

3. 利用负交互抗性和用无交互抗性作用机制不同的杀虫剂进行轮换。

用甲种杀虫剂选择了甲种抗性基因，再用对甲种杀虫剂有负交互作用的乙种杀虫剂，就淘汰了甲种抗性基因，从而消除了对甲剂的抗性。当昆虫对乙剂发生抗性时，再换用甲剂，由于它对乙剂有负交互抗性，又淘汰了乙剂抗性基因，对乙剂的抗性也就逐渐消失。近年来发现的除虫菊酯类杀虫剂与有机磷杀虫剂之间有负交互抗性，这可成为防止对除虫菊酯杀虫剂及有机磷杀虫剂的抗性的一个有效方法。利用无交互抗性、作用机制不同的药剂进行轮换。在应用甲种药剂使害虫种群中的抗性个体频率略有上升时，即换用乙种作用机制不同的药剂。甲剂的选择压力降低甚至消失了，抗性个体频率不会进一步上升，若存在明显抗性适度劣势或敏感个体的迁入抗性个体频率还会下降。当昆虫对乙剂产生抗性时，改用丙种杀虫剂，如此轮换使用，就可预防抗性的产生。这一杀虫剂可在年度内或年度间，或不同世代间轮换，这一策略目前被证明是最有效的抗性治理(IRM)对策。

4. 其它方法：如一种杀虫剂间隔使用或停用；应用增效剂，施两种杀虫剂棋盘式交替施药法；选择使用高杀死或低杀死施药策略等都对防治抗性起到良好的效果。

五、轻型烟雾机的应用

轻型烟雾机是喷施农药烟雾的机械，可有效地防治烟储害虫和大田食叶害虫。其体积小，重量轻，可背负、肩跨、手提。机身体积为 1 000mm×345mm×400mm，空机重量为 9kg，药箱容积 7L，油箱容积 2.5L。耗油量为每小时 1.6～2.2L，使用电源为直流 6V(4 节 1 号电池)，喷雾粒＜50μm，是一种以脉冲式发动机为动力、施放烟雾的新型植保机械。

1. 主要构造

(1)燃烧及冷却系统：由燃烧室、进气管、尾喷管、冷却管、防护罩等组成。

燃烧室呈圆锥形，用耐高温、不锈钢材料制成，与进气管、尾喷管焊成一整体，进气管是用来混合气的，燃烧室外面的冷却管、防护罩是用来冷却燃烧室外壁的，使其不致过热而损坏，同时能提高热能的利用。

(2)供油系统：包括汽油箱、代油器总出油管路、单向阀等。

(3)供药系统：由药剂箱、过滤器、充气管、增压单向阀、出药管、药剂开关、药剂喷嘴等组成。

(4)点火启动系统：包括供气和点火两部分，供气部分由打气球、四通阀及三路吹气管等组成。点火部分由电池筒、气动联动微型开关、点火器、火花塞等组成。

(5)其它：机架、背带及附属装置等。

2. 工作原理

当按下气泵时，气泵产生的压缩空气分成三路，一路进入油箱增压，将油压入油量调节阀；第二路经单向阀进入油量调节阀与被压出的汽油混合、并将汽油雾化；第三路经单向阀Ⅰ进入化油器尾部，将混合油雾吹至燃烧室内，并将燃油进一步雾化。按下气泵的同时按动了气泵内的电路开关，火花塞在无触点磁电机产生的高压脉冲电流作用下，打火点燃混合气。此时，混合气在燃烧室内形成第一次爆炸。化油器单向阀处于关闭状态，所产生的高温高压气流由尾喷管高速喷出，在高速燃气的惯性作用下使燃烧室内的压力瞬时低于大气压，因此化油器空气单向阀被推开而吸进空气。高速流入燃烧室的空气流经油量调节阀喷口处使油路产生负压，油箱内的汽油被吸入化油器内、同时被雾化形成混合气进入燃烧

室。二次爆炸由残余未熄的火焰和燃烧室高温内壁的接触点燃。当松开气泵时,电路断,点火系统停止工作。以此方式便产生了第三次、第四次……爆炸,使脉冲发动机连续工作,在尾喷管处不断喷出大量的高温气流。

药液阀开启后,燃烧室爆炸时产生的压力通过充气单向阀不断地向药箱增压,使药液被压送到喷尾管口处喷出,在烟管内被粉碎,烟化成烟雾喷出。

3. 使用特点

利用烟雾机的喷气发动机产生的高效气体的热能和喷出急速气流的功能,使加有杀虫药剂的液态油溶性烟剂受热与气流冲击,迅速热裂挥发成呈白色有药剂的烟雾,由管口喷出,飘浮于空间,弥漫移动扩散,使害虫接触致死。这种方法有以下几个特点:

(1)方法简单:此机启动快,易修理。主要掌握"电、油、汽"三路。使用时把燃烧油料和农药配好加入机箱内,在防治目标区发动机器后即可喷施。适用油溶性的药剂常用的敌敌畏、乐果、辛硫磷等有机磷杀虫剂和拟除虫菊酯,农用柴油易购买、易配制。

(2)工作效率高:能在短时期内防治较大面积,不易错过防治适期,充分发挥了化学防治的救急作用。每人每小时可防治 3～$4hm^2$,2 人一机每天可防治 30～$40hm^2$。

(3)方便、灵活:防治范围广泛,不受环境条件的限制;机身重量轻,盛满燃料和农药后只有 15kg。施烟时可根据地形、风向等灵活移动。可随意开关,减少无的放矢的浪费施烟,也不易使防治目标遗漏,这是固定的靠点燃插管的烟剂等所不能相比之处。

(4)能迅速覆盖较大面积的防治目标:施放的烟雾颗粒直径小,烟雾弥漫扩散性强,附着力强,具有一定抗雨水冲刷能力,借助机械垂直施烟的冲力能达 20～30m。借助机械水平施烟的冲力,能迅速扩散弥漫,随气流可漂移数百米之远。

(5)野外施烟必须考虑不同的环境条件:在气温递增或递减时,空气对流作用停止。一般在凌晨或傍晚最有利。同时要根据地形和小气候的变化,灵活施烟。

(6)使用时将背带扣在水平挂钩上(在电池盒的前后端),电池盒兼作提把供手提。使用时仍需垂直旋转起动。适用于烟田、塑料大棚、各种烟草仓库等设施的消毒、杀虫、灭菌等。

二、器械捕杀

根据害虫的生活习性,设计比较简单的器械进行捕杀害虫。如钩杀天牛幼虫用的铁丝钩,刮除桑磺卵块用的磺斗,梳除松毛虫茧子用的梳茧器等,都是很简单的除虫工具。还有过去捕杀小麦吸浆虫的拉网,防治草地螟用的内蒙古式拉网,捕杀粘虫用的粘虫兜、粘虫车、粘虫网、粘杀黄条跳甲用的胶箱,以及捕杀稻苞虫用的拍板和稻梳等,都是在治虫上起过一定作用的除虫器械。

此外,窒息杀虫法,又叫缺氧杀虫法,在烟仓害虫防治中也是一种常采用的物理防治法。这种方法是运用现代先进技术,如真空充氮、充二氧化碳、封闭自行缺氧和中性大气缺氧等,使大气中的氧量降至2%以下,经过 2 天,一般常见的仓虫都会窒息死亡。

第三节　化学农药残留的预防和消除

一、杀虫农药的特性与残留毒性

1. 杀虫农药的持久性与降解消失

不同种类的农药由于其性质不同在环境中的稳定持久性也不同,一般认为有机氯杀虫剂(DDT、六六六等)在环境中较稳定,有较强的持久性,因此污染环境比较严重,如 DDT 在环境中的残留物,由

DDT 降解代谢为 DDD、DDE,也具有毒性。由于氯制剂 DDT、六六六等具有较强的化学稳定性,决定了它们在环境中保持较长的残留期;有机磷杀虫剂在环境中极不稳定,易降解消失。现列出几种农药在土壤中的降解速率,可了解其持久性。

表 12-4　几种氯制剂和磷制剂农药在土壤中的降解速率

农药	降解 50%的天数(天)
马拉硫磷	1
2,4-D	4
Alachlor	7
Nitrapyrin	10
对硫磷	15
Dicamba(敌草隆威)	20
二嗪农	30
氯吡唑磷	60
氯乙异丙嗪	130
灭草隆	170
敌草隆	200
林丹(丙体六六六)	600
狄氏剂	1 000
七　氯	2 000
DDT	3 800
异狄氏剂	4 300

表 12-4 说明各种农药在土壤环境中降解一半药量所需的时间,有机氯农药 DDT 为 10 年 6 个月,全降解需 21 年余,其残留毒性较长,对环境危害性较大;而有机磷农药马拉硫磷等降解一半所需的时间仅 1 天,2 天就可全部消失,其残留毒就很短暂;同样拟除虫菊酯类杀虫农药其残留毒性更是短暂,对环境危害性亦较小。

2. 有机氯农药在环境中残留动态

有机氯农药可由于空气(气流)飘移、水流传带、生物转移而传播到其它地区,使得局部使用的 DDT、六六六残留污染发展成为普遍污染源。一般来说,施杀虫农药于植物防虫,大部落入土壤而污染,这是主要污染来源,也有其它来源。

(1)氯制剂杀虫农药,在空气中可随风飘移,如上所述 DDT、六六六它们具化学稳定性不易光解,所以可作较长距离迁移,经大气环流,再经雨水携带,最后落至地表。如 1987 年我们在北京延庆县松山森林公园,从未喷过农药的高山顶上(1 400m)的油松林土壤下,测得六六六 180ppb,1986 年我们研究的西藏南迦巴瓦峰(4 000～5 000m)雪山上,雪水中含六六六 0.12ppb,DDT 为 0.0058ppb;土壤中含六六六 4～11ppb,DDT 2～7ppb;天然植物地衣中含六六六 86ppb,DDT 含 10ppb;同时在杜鹃花中也测得含有六六六 46.105ppb,DDT 2.356ppb,这样高达 4 000～5 000m 的雪线上下,一般无人际活动,不可能施农药,DDT、六六六,据认为可能是印度广泛使用 DDT、六六六的残留物,随大气环流受喜马拉雅山阻挡降水携带所致。

在国际上，1983 年 Tanabe 报道，南极圈雪水含六六六 2 300 微微克/升，DDT 15 微微克/升，同时企鹅体内和鹅蛋内也曾检测出微量 DDT 和六六六，可说明有机氯农药可随大气飘移。

(2)有机氯农药在生物体内富集作用

富集也可以说是逐步浓缩，由于 DDT、六六六在环境中普遍存在，就可以通过食物链在某些生物中浓缩，有机体(或部分组织为肝脏)通过取食方式吸取积累环境中的 DDT、六六六残留量，达到高浓度的积存，如表 12-5。

表 12-5　DDT 在生物体内富集作用

	含量(mg/kg)	富集倍数	含量(mg/kg)	富集倍数
密歇根湖内湖水	0.0000082		DDT 落入土壤中 0.7~5.4	0
污泥	0.014	7 000	落下的叶子 1~4	0.74~1.4
虾	0.041	20 000	土中蚯蚓 33	47
石斑鱼、鳟鱼	3~6	1 500 000~3 000 000	知更雀以蚯	1062
海鸥	99	49 500 000	蚓为食肝内 744	

影响生物浓缩的因素：①环境中 DDT、六六六的残留量；②食量和取食方式，代谢与排泄；③脂溶性；④食性。

3. 有机氯农药残毒对人体健康的危害性

由于有机氯农药如 DDT、六六六脂溶性高，富集在植物体内，如棉籽、烟草，DDT 又可富集在以此类植物为食的动物体内，经体内微粒体酶的作用，逐渐变为 DDE，DDE 在动物体内相当稳定，经过较长时间才能变为 DDA 排出体外；DDT 在嫌气状态下，经微生物作用变为 DDD。由于动物体消化道内有微生物，因此在动物体内有 DDT、DDD、DDE，土壤中 DDT、DDD、DDE 进入植物体内，动物食植物后富集大量的 DDT、DDD、DDE；人吃了含 DDT、六六六的食物后也积累到人体内，如我们曾在石家庄棉区检测出人奶、脾、脂肪、孕妇胎盘中均含有 DDT、六六六。特别是毒性大的 β-六六六和狄氏剂的残留，对婴儿健康危害更大。

DDT 对乳汁的影响，一般认为人乳内所含的 DDT、DDD、DDE 比血液内的多，Curley(1969)报告在人乳内的量分别为血浆里的 18、50、7 倍，山羊的乳汁里 DDT 最多，但人乳比牛乳高一倍，由于这样婴儿吸入 DDT 比成人高得多，Lauy(1951)分析 32 个人乳样品含 DDT 平均为 0.13mg/kg，最高达 0.77mg/kg，就用平均数合算，假如 5kg 重婴儿每日吸乳 0.7kg，每日吸入 DDT 0.0182mg/kg 为正常人(0.0005mg/kg)的 36.5 倍，为国际规定容许量(0.01mg/kg)1.8 倍。

DDT 对内分泌的影响：DDT 能刺激雌激素的活力，能使肾上皮质萎缩，这由于在肾上腺内 DDT 沉积较多，萎缩的原因主要是 OP′-DDT(Cucto,1958)。

最近研究已明确评价 DDT 为化学致癌物。

二、国际上对农药残留允许量的动态

1. 国际上，环境问题是全球最关注的大问题，由于使用农药造成食物和饮用水的残留对人体健康引发的细微效应不断表现出来，加上科学监测化学分析水平的提高，可分析的含量愈来愈精确，可从 1/100万到 1/亿万，因此农药残留量含量虽非常低，都可由精密的分析仪器检测出来，这是前 10 年做不到的事。因此国际上认为只要可用化学分析方法监测出食品中有农药残留，就认为对人类健康存在危险性，烟叶和烟制品与食品比较起来，其农药残留问题并不那么引人注意，而在吸烟与健康问题上，人们很容易和农药残毒联系起来，其原因是由于在 20 年前大量使用可致癌的氯制剂 DDT 等农药的缘故。

1978 年前西德对进口烟叶和烟制品中最大农药残留量，即容限量作出规定，六六六为 2mg/kg、DDT 为 0.1mg/kg；日本对六六六为 0.2mg/kg，DDT 亦为 0.2mg/kg，随着时间推移，要求愈严，容量规定亦在变化。1989 年前西德和意大利两个国家共有 125 种农药，通过欧洲经济共同体一起对烟制品作出容限量的规定。在第三届国际烟草学术报告会中，共识农药残留量水平已成为烟叶商评价和选择烟叶的重要条件，因此，许多国家对烟叶和烟制品的最大农药残留允许量即限量作出了规定。呼吁烟农对烟叶管理采取有效措施，充分利用科技信息，把降低农药残留量放在第一位，并告诫世界烤烟生产的主要竞争者，将生产注意力集中在降低农药残留量上，只有这样才能生产出被国际市场接受的烟叶。

2. 美国：1985 年美国国会正式通过了奶制品和烟叶修改条例的修正案(Tobacco Adjustment)，目的在于限制进口使用了没有注册的农药烟叶和不符合标准的烤烟和白肋烟。1986 年执行，各州的环保机构控制烟叶的农药使用，为了得到出售烟用农药注册，制造商必须提供一些数据，说明其安全性。提供的数据包括：(1)田间消解速度；(2)烟株内农药代谢作用；(3)香烟中残留物及其主成分，烟气中的传递作用；(4)农药的高温分解作用等。1989 年 3 月发表了重新修改的烟叶检测规则，将农药残留量分为限量、推荐量、暂时最大限量三类，并增加了检测农药的种类。

美国对烟叶中杀虫农药残留的限量是不断变化的，随着时间的推移，要求愈来愈严格，在 1960～1969 年烟叶中允许含量 DDT 为 50mg/kg；1970 为 12mg/kg；1971 年为 9mg/kg；1986 年 DDT 为 1.5mg/kg，DDD 为 1.0mg/kg，表 12-6 到 1989 年对位 DDT + 对位 DDD + 对位 DDE 为 0.2mg/kg；邻位 DDT + 邻位 DDD + 邻位 DDE 为 0.2mg/kg。列于表 12-6 中的农药检测标准，如果烟叶中有一种以上农药超过最大允许值，就不允许进口。并要求种植者在出售烤烟和白肋烟时，保证这些烟叶未使用禁用农药。

表 12-6　美国 1986 年国内外烤烟和白肋烟禁用农药的最大允许量及 1989 年提出的增减变化情况表

农药名称	最大允许量	
	1986 年规则(mg/kg)	1989 年建议规则(mg/kg)
滴滴涕(DDT)	1.5	
滴滴滴(TDE)	1.0	
对位 DDT + 对位 TDE + 对位 DDE		0.2
邻位 DDT + 邻位 TDT + 邻位 DDE		0.2
毒杀芬	3.0	0.3
异狄氏剂	0.1	0.1
艾氏剂	0.1	
狄氏剂	0.1	
艾氏剂 + 狄氏剂		0.1
七氯	0.1	
环氧七氯	0.1	
七氯 + 环氧七氯		0.1
氯丹	0.3	3.0
二溴乙烷	0.1	0.1
二溴丙烷	50.0	1.0

续表

农药名称	最大允许量	
	1986 年规则(mg/kg)	1989 年建议规则(mg/kg)
安果	0.5	0.5
2.4.5-涕	0.5	0.1
六氯苯		0.1
林丹		0.1
甲氧滴滴涕		0.1
麦草畏	0.5	5.0[a]
2.4-滴	5.0	5.0[a]
甲胺磷		10.0[a]

注:a 表示暂时最大量。

由于美国近年来烤烟生产受田间虫害、土壤和烟叶病虫害的影响,使田间烟叶损失严重,虽暂时用化学农药控制,但害虫对农药产生抗性,因此,除要求培育对病虫害具有抗性的新品种以外,尚需研究开发不影响烟草香味、无残留、且不影响人们健康的新型农药,以适应国际市场的需要。

三、我国烟田烟草中有机氯农药(DDT、六六六)残留动态

1974 年 7 月 27 日国务院批转国家计委"关于防止食品污染的报告",报告中指出 DDT、六六六、汞砷制剂容易在农副产品中残留,污染粮食人食用后,由于这些农药残毒会在人体中蓄积、威胁和危害人体健康,为此,提出要在茶、烟、果、蔬菜作物上分别禁止和限制使用 DDT、六六六、汞砷制剂等高残毒农药,并建议积极试制高效低毒农药新品种,作出逐步取代有机氯高残毒农药的规划。

1978 年 1 月 11 日农林部全国供销合作总社联合发出,关于在茶叶等作物上禁止使用高残留农药的通知,通知指出:根据 DDT、六六六的残留量已影响出口,要求坚决贯彻国务院 1974 年 82 号文件,在茶、烟、果蔬上禁止使用。

虽然政府有明文规定在烟草上不许使用 DDT、六六六杀虫农药,但农田与烟田不易区别,植烟和其它农作物轮作,防治小麦、玉米、白薯等农作物的害虫,其农药残留于土壤中,在被污染的农田土壤中植烟,虽不直接在烟株或烟田内使用 DDT、六六六,但原残留于土壤中 DDT、六六六,植烟后便吸收于烟叶中,这样烟叶中残留量增高,影响了出口外贸。为了解其具体情况,于 1993 年 4 月,我们赴河南中西部烟区实地调查了 4 个地区(平顶山、驻马店、许昌、南阳)、8 个县(宝丰、襄城、许昌、上蔡、西平、内乡、镇平、邓县),进行了 9 次座谈会,随机采集了土壤样品 24 个(0~10cm),(10~20cm),烟叶样品、红薯(烟叶前茬作物)、烟制品等 60 个样品,经国家指定的农药残量测试单位(北京市农科院植保环保所)分析测定。

由调查得知,豫中老烟区,许昌、襄城(烟草之乡)等自 20 世纪 50 年代末到 70 年代中,和农业上防治棉花等害虫一样,广泛使用 DDT、六六六,开始应用六六六防治地下害虫,(3%六六六粉每亩 1.%~2.5kg),用 DDT 防治烟青虫以襄城为例(用 5%DDT 粉剂 1kg/mu),曾开现场会在全国烟区推广。当时,在"有虫治虫,无虫防虫,打保险药的农药万能"思想指导下,滥用农药,致使高残留 DDT 严重污染。1970 年就城关镇南泰门生产队有 10 条耕牛由于取食 DDT 污染的青草和水源,3 天内全部中毒死亡,可见当时用药之大,污染之重,隐患来历之久,在烟草和棉种植区用药更重。虽 1972~1973 年提出在烟叶上不宜用 DDT、六六六,但没有其它药取代,不能完全禁止。同时,这些农药虽不直接用于烟田和烟株,但用于其它农作物,由于植烟于高残留的土壤,故烟叶中农药残留量严重。

调查分析烟田土壤、采收的烟叶及植烟前在农作物白薯内DDT、六六六残留量情况，见表12-7，表12-8，表12-9。由表中12-7，结果说明：

表12-7　烟田土壤中农药DDT、六六六测定结果

1994年2月24日

地　点	六六六(mg/kg)	DDT(mg/kg)
	总　量	总　量
郏县李口乡林庄村(0～10cm)	0.0052	0.0733
郏县李口乡林庄村1993.7.7(10～20cm)	0.0071	0.0376
郏县安良镇省河村(0～10cm)	0.0227	0.1721
郏县安良镇省河村1993.7.7(10～20cm)	0.0180	0.1168
镇平县枣园乡兰银张村(0～10cm)	0.0322	0.0441
镇平枣园乡兰银张村1993.5.16(10～20cm)	0.0344	0.0339
镇平县卢医乡白龙庙村(0～10cm)	0.0198	0.0355
镇平卢医乡白龙庙村1993.5.15(10～20cm)	0.0244	0.0418
镇平县高丘乡孙湾村(0～10cm)	0.0220	0.0271
镇平县高丘乡孙湾村1993.5.18(10～20cm)	0.0089	0.0297
邓州粮东乡(0～10cm)	0.0254	0.0888
邓州粮东乡1993.5.17(10～20cm)	0.0101	0.0590
邓州张村乡(0～10cm)	0.0229	0.071
邓州张村乡1993.5.16(10～20cm)	0.0229	0.0753
邓州文曲乡太山村(0～10cm)	0.0292	0.0845
邓州文曲乡太山村1993.5.16(10～20cm)	0.0270	0.1072
内乡余文乡王匀村(0～10cm)	0.0142	0.0551
内乡余文乡王匀村1993.5.16(10～20cm)	0.0079	0.3371
内乡师岗曹营村(0～10cm)	0.0239	0.0291
内乡师岗曹营村1993.5.16(10～20cm)	0.0209	0.0387
许昌长张乡聚园村(0～10cm)	0.0204	0.0389
许昌长张乡聚园村1993.7.8(10～20cm)	0.0271	0.0250
许昌椹涧乡金庙村(0～10cm)	0.0219	0.1778
许昌椹涧乡金庙村1993.7.8(10～20cm)	0.0221	0.1868
西平牛庄(0～10cm)1993.5.17	0.0336	0.2316
西平牛庄(10～20cm)1993.5.17	0.0376	0.2713

表 12-8 烟草、白薯农药 DDT、六六六残留量测定结果 1994 年 3 月 2 日

地点	样品部位	分析结果 mg/kg		地点	样品部位	分析结果 mg/kg	
		六六六	DDT			六六六	DDT
河南郏县	烟草中三,1993.5	0.0805	0.1069	河南西平	烟草(中黄三级)1993.5	0.0972	0.6007
河南郏县	烟草(上部 NC89)	0.0782	0.4512	河南襄城	烟草(上黄三级 1993.5)	0.1057	0.5500
河南郏县	烟草(中部 NC89)	0.1215	0.1889	河南上蔡	烟草(上二)1993.5	0.1821	0.3330
河南郏县	烟草(下部 NC89)	0.1187	0.1182				
河南镇平	烟草(上部),1993.5	0.0937	0.1290		样品名称		
河南镇平	烟草(下部)1993.5	0.1240	0.1568	镇平高邱	白薯$_1$(1993、5)	0.0395	0.0345
河南镇平	烟草(中部)1993.5	0.0992	0.1882	镇平高邱	白薯$_2$(1993.5.18)	0.0183	0.0902
河南邓州	烟草(中三,NC89)1993.5	0.1656	1.3437	镇平枣园乡	白薯$_3$(1993.5)	0.0202	0.0207
河南内乡	烟草(上部)92	0.0885	0.1129	邓州张村	白薯$_4$(1993.5)	0.0204	0.0184
河南内乡	烟草(中二)92	0.1076	0.1638	内乡师岗镇	白薯$_5$(1993.5)	0.0213	0.0191
河南内乡	烟草(中三)92	0.1118	0.1143	内乡,余文乡	烟草 6(1993.5)	0.0295	0.0328
河南许昌	烟草(中黄四级)1993.5.9	0.1095	0.2497	西平,陈庄	白薯$_7$(1993.5)	0.0273	0.0205
河南许昌	烟草(上部二)92	0.2062	0.4825				
河南许昌	烟草(下部 NC89,99.7)	0.1510	0.2667				

表 12-9 烟制品(香烟)中农药 DDT、六六六残留量测定结果

1994 年 3 月 2 日

农药名称 / 香烟牌名称	六六六(mg/kg)	DDT(mg/kg)	备注
	总量	总量	
许昌(许昌卷烟厂)	0.0805	2.4596	
散花郑州卷烟厂	0.0646	0.1625	
豫烟(新郑卷烟厂)	0.0739	0.2725	
汴京(开封卷烟厂出口)	0.0894	0.6682	
洛阳牡丹(中国临汝卷烟厂)	0.1200	2.3653	
松牌雪茄(中国邓州卷烟厂)	0.1053	0.4911	
春蕾(中国河南驻马店卷烟厂)	0.0831	0.1940	
金丝猴(特制过滤香烟)	0.0970	1.2718	
公主(高级过滤嘴香烟)	0.0605	0.0539	
钟柚(高级过滤嘴香烟)(澄城卷烟厂)	0.0451	0.0866	
金延安(过滤嘴香烟)(延安卷烟厂)	0.0523	0.1570	
永寿塔(过滤嘴香烟)(中国安阳卷烟厂)	0.0770	0.1853	
双龙(南阳卷阳厂)	0.0859	0.1052	

续表

香烟牌名称 \ 农药名称	六六六(mg/kg)	DDT(mg/kg)	备注
	总量	总量	
晋烟(太原卷烟厂)	0.0986	0.6546	
白沙烟(中国长沙卷烟厂)	0.0746	0.0568	
瘦西湖(扬州市烟草分公司)	0.1108	0.1302	
宋城(中国开封卷烟厂)	0.1006	0.7870	
洛烟(洛阳卷烟厂)	0.0935	0.6760	

(1)烟田土壤中　均含有DDT、六六六,一般来看DDT含量均较六六六为高,其中DDT总量高的如驻马店地区西平朱庄土壤(0～20cm)达(0.2316～0.2703mg/kg),低的含量地区如南阳镇平枣园乡兰银张村土壤中(0～20cm)亦含(0.0339～0.0441mg/kg);六六六总量高的如驻马店地区西平朱庄土壤(0～20cm)中达(0.0336～0.376mg/kg),含量低的如郏县李口乡(0～20cm)亦含(0.0052～0.0071mg/kg)。

(2)烟叶中　亦含DDT、六六六,一般亦是DDT总量高于六六六总量,烟叶中残留DDT高的如许昌地区许昌,上二(1992年)为0.4825mg/kg,上二(1993年7)为2.2198mg/kg;南阳地区镇平县的烟叶中DDT总量均较低,为(0.1182,0.1568,0.1298mg/kg),烟叶中含六六六残留量高的也是许昌,上二(1992年)为0.2062mg/kg,(上二)(1993)为(0.2547mg/kg),含量低的也为镇平县枣园乡(上、中、下)的样品中,六六六残留量各为(0.0937、0.0992、0.1187mg/kg)。

(3)白薯中　在分析7个样品中,一般均含DDT、六六六残留,每个样品中DDT含量也比六六六含量高,它最高可吸收DDT 0.0345mg/kg,平均可从土壤中吸收DDT 0.0237mg/kg,平均可吸收六六六 0.0252mg/kg与DDT相近。

(4)烟制品中　我们监测了河南卷烟厂出厂的豫烟、散花、洛阳牡丹、汴京、许昌、松牌雪茄、双龙、春蕾、永寿塔、宋城、洛阳等11个品牌香烟;以及陕西省有关烟厂出产的金丝猴、金延安、公主、钟柚等4个商品牌,江苏扬州卷烟厂出产的瘦西湖牌,湖南长沙卷烟厂出产的白沙牌香烟,这些制造香烟的烟叶,一般为1989～1991年生产。从监测结果来看,除个别品牌香烟外;烟叶中DDT、六六六的残留量在长江以北的地区大致相同。河南省烟厂生产的香烟DDT残留量最高的为许昌牌,其总量为2.496mg/kg,洛阳牡丹为2.3653mg/kg,其它牌含量为0.1625～0.6760mg/kg之间,陕西金丝猴牌为1.2718mg/kg;江苏扬州瘦西湖牌为0.1302mg/kg;山西产晋烟牌为0.6546mg/kg;西湖南长沙产的白沙牌为0.0568mg/kg;陕西产钟柚牌和公主牌为0.0866mg/kg和0.0539mg/kg,以上烟叶中DDT残留量不同,可能与烟叶来源不同有关,如公主牌、白沙牌可能烟叶产自汉水以南地区,该地区雨量充沛,年降雨量在1 000mm以上,土壤多处于嫌气环境,DDT、六六六降解代谢速率加快,大部已消失的原故。而长江以北烟区,大部分属于旱田,土壤长期处于好气环境,DDT、六六六残留降解代谢速率慢,故在土壤和烟草中残留量高。另外,近年来如错使了假冒的生物杀虫农药,而实为DDT的改制品,自然就会使DDT残留量增高。虽然在纸烟中测出DDT、六六六残留,但据文献中报道,纸烟中具有DDT残留,吸烟的烟雾中亦含有DDT残留,但对人类未测出毒性,故未进一步测定吸烟的烟雾中含DDT的残毒,待今后必要时再测定。

四、烟田土壤、烟叶、烟制品及白薯中有机氯农药DDT、六六六农药残留较高的原因

有些地区烟叶中农药含量较高,其原因如下:

(1)烟草对土壤中残留农药吸收性强。据中国科学院南京土壤所报道,山东益都和藤县曾长期使用DDT防治烟草害虫,当年停止使用后,采集分析土壤、烟叶中农药DDT含量,发现烟草能从土壤中吸收该农药,可能由于烟草茎叶富含烟油,有机氯农药脂溶性强,易在烟叶中富集。

表12-10　DDT在烟草和土壤中含量

地　点	DDT含量(mg/kg)	
	土壤中	烟草中
益都	0.057	1.14～5.92
藤县	0.207	19.24

由上表可见,土壤中DDT含量虽低,但烟叶中富集数量很大,这也正是烟区虽早已停止直接施用DDT,但在烟叶上仍可检出相当数量残留的原因。

(2)1982年6月我国农牧渔业部,卫生部联合颁发了"农药安全使用规定"通知中,明确规定DDT、六六六、氯丹等农药禁止在烟草等作物上使用,但在禁用前多数烟区都有广泛使用DDT、六六六农药的习惯甚至滥用,如防治地下害虫每亩用3%六六六粉1.5～2.5kg,防治棉铃虫、烟青虫每亩用5%DDT粉0.5～1kg,1982年后,虽不直接在烟草上使用DDT,但在其它作物上防治害虫并未禁用DDT时,如棉花上防治棉铃虫,仍大量使用DDT、六六六,如在此高残留农药的土壤土植烟,烟草中农药DDT、六六六也必然会高,又如在农药持久性一节中所介绍的DDT,在好气条件下半衰期为10年6个月,土壤若长期为旱田,六六六、DDT,在土壤中残留时间长,在此土壤上生长的烟草,烟叶中DDT、六六六残留量自然很高。

(3)我国于1987年禁止生产DDT农药后,完全杜绝了DDT残留的来源,但由于市场检查不完善,一些有机氯农药假冒生物农药之名,在烟区销售使用,也是残留量较高的原因之一。

五、预防和消除杀虫农药残毒的措施

化学杀虫农药对人类是有危害的,但真正造成对人类的危害是杀虫农药的急性中毒;其次是生产农药的职业工人、职业工作者的慢性中毒;环境污染的化学杀虫剂残毒对人类并不造成明显的危害。现在人们关注的环境毒理问题,除了化学杀虫农药破坏生态平衡、促使害虫产生抗性提高外,就是在环境中化学农药引起慢性中毒,与细微效应对人们潜在危害性问题。随着测试仪器的进步和一些三致原因,尤其是致癌原因的试验证实,是化学农药残毒通过食物进入人体造成的(这种人类每日所需食物中所含的农药,是经过食物链大量富集农药残毒的结果)。国际上自20世纪60年代中期开始关注这一问题。对许多农药及作为食品的动植物原料都明确规定最大允许残留量,并且随着时间推移,要求愈严。如美国在1968～1969年美国食物中,水果、蔬菜、谷物、饲料谷物等化学农药残留量不能超过2mg/kg,随后逐渐要求残留量极低也更严格。

1975年Atallah & Dorough报道,烟草用杀虫化学农药后,在制成的纸烟中有残留的DDT、呋喃丹、西维因、灭蚊灵、对溴磷,吸的烟雾(3～35ml)中0.2%～0.3%的杀虫化学农药残留,但对人未测出毒性。虽然如此,美国有关当局对烟叶中农药残留量要求还是很严格的。据1991年10月美孟克公司提供的材料,1989年美国农业部公布的进口烟草农药残留量指标(表12-11)要求还是很严格的。

为了在吸烟与健康问题方面,排除农药残毒影响人们健康的因素和不影响出口贸易,必须预防和治理在烟叶中含有化学农药残毒超标的情况发生。

表 12-11　美国农业部进口烟草农药残留量指标　　1989 年 7 月 1 日生效

杀虫剂	新限定(mg/kg)	
Aldrin 艾氏剂	0.1	(艾氏剂 + 狄氏剂总和)
Chlordane 氯丹	3.0	
Cypermethrin (暂时的)* 氯氰菊酯	3.0	(氯氰菊酯 + 氯菊酯总和)
2,4-D(暂时的)	5.0	
DDT 滴滴涕	0.4	(DDT + DDE + TDE 总和)
DBCP 二溴氯丙烷	1.0	
Dicamba (暂时的)麦草畏	5.0	
Dieldrin 狄氏剂	0.1	(狄氏剂 + 艾氏剂总和)
EDB 二溴乙烷	0.1	
Endosunlfan 硫丹	3.0	(雷诺 + 内部限制)
Endrin 异狄氏剂	0.1	
Formothion 安果	0.5	
Heptachlor/heptachlor eposide 七氯/氯环氧化物	0.1	(总和)
Hexachlorobenzene 六氯苯	0.1	
Methoxychlor 甲氧滴滴涕	0.1	
Permethrin (暂时的)氯菊酯	3.0	(氯氰菊脂 + 氯菊酯总和)
2,4,5-T	0.1	
TDE	0.1	(DDT + TDE + DDE 总和)
Toxaphene 毒杀芬	0.3	

* 此表由 1991 年 10 月孟克公司提供,李亚龙译。

来源国的烟叶必须在获得杀虫前残留许可证后,且由公司烟叶部的代表受权后,才能装船运到美国。

(一)预防

1. 除严格执行"农药安全使用规定"外,也要严格遵守以下几项合理使用农药的基本原则和方法:(1)选择对口农药;(2)按照防治指标施药;(3)选用适当的施药方法;(4)掌握合理的用药量和用药次数;(5)轮流用药等。

2. 严格遵守施药后要求的间隔期采收烟叶

表 12-1 中间隔期是根据不同化学农药在自然环境中经生物和非生物的降解代谢而消失所需的时间而定的,以作者研究的不同农药在土壤中降解代谢情况举例如下:

(1)氨基甲酸酯类

西维因:同样也可以由微生物降解,一般土壤中半衰期为 27 天,在渍水较嫌气的土壤中半衰期又需 13 天,但在土壤中经微生物作用,能生成 1-萘基-正羧基-甲基氨基甲酸酯,可能致癌或致突变。

(2)有机磷杀虫剂

①辛硫磷:作者研究的辛硫磷光解和微生物降解的结果,说明当用辛硫磷喷洒防治白菜、棉、烟害虫

时，由于辛硫磷易光解，半衰期短(为7天左右)，但在黑暗条件下其残效期长，故防治地下害虫药效长。辛硫磷在日光或紫外光下可光解生成毒性很高的产物，而在土壤中土壤微生物降解后不生成毒性产物。

②马拉硫磷：可由土壤中分离出来的假单孢菌和绿色水霉菌节杆菌等降解，它们能很快的使之降解生成马拉松一元酸，马拉松二元酸、二甲基硫代磷酸盐等。

③DDVP：在土壤中降解也很快，可被假单孢菌 *Pseudomonas melophthora*、大肠杆菌 *Escherichia* sp. 及枯草芽孢杆菌 *Bacillus subtilis* 所降解。

④对硫磷：在土壤中能很快降解，生成对硝基酚和二乙基硫代磷酸，也可以形成少量对氧磷，进一步水解生成对硝基酚和二乙基磷酸。在浸水土壤中则生成氨基对硫磷，进一步生成对氨基酚和二乙基硫代磷酸。

(3)拟除虫菊酯类

①氯氰苯醚菊酯反式：在土壤中半衰期为2周。

②氯氰苯醚菊酯顺式：在土壤中半衰期为4周。

③二氯苯醚菊酯：在土壤中，20天可降解30%以上，同时在土壤微生物的作用下，可水解生成二氯菊酯和3-氯苯苄醇，这二者代谢物，可最终生成二氧化碳。

④溴氰菊酯：在土壤中半衰期仅为7～14天。

(4)有机氯制剂

在1970～1980年禁止使用DDT、六六六前，它们在全球上均有污染，即使在海拔高至4 000～5 000 m的西藏无人区内，土壤和地衣中亦含有微量DDT、六六六，这是由于大气环流，随之飘移沉降到各地区之故。加上旱地农田，10多年大量使用DDT等有机氯农药，残留在土壤中均有可能在植烟时，被吸收于烟叶中，凡遇此情况，必须及时采取措施使其极快消除。

我们在"六五"期间担任国家科技攻关项目中，进行了利用土壤微生物对DDT、六六六降解代谢和消除研究。研究证明，由分离百余株菌株中，选育出9株能降解DDT、六六六的微生物 *Bacillus* spp.，其中，降解DDT能力最强的菌株为 *Bacillus subtilis*，降解六六六最强的为 *Bacillus brevis*。给予适宜的嫌气生态条件，便能较迅速的降解DDT、六六六。研究是在天津农药厂，生产DDT、六六六过程中，排除有DDT、六六六及其衍生物的污水、注入蓟运河中，我们成功的利用自然氧化塘，在塘内底泥中繁育大量可降解DDT、六六六的微生物，并采取措施，控制适宜生态条件，增加有机肥以提高其活性，便能较快的使DDT、六六六残留降解和消失，使水质达到净化可养殖水产的目的。据此研究结果应用于有机氯农药污染的农田、果园、水塘，取得圆满成效。

(二)治理

兹将河南省烟区治理DDT、六六六残毒措施举例如下：

1. 坚决禁止高残留农药DDT、六六六等的生产、销售和使用，清查消毁所有积存DDT、六六六农药，尤其是商业流通领域的库存。以省、市政府组织工商、农林、烟草、技监、农林站供销等部门，一起行动，并对广大农民特别是烟农进行宣传教育，说明残毒的严重性，使其停止使用，并交出禁用的高残毒农药，就许昌市为例在1993年5月一次查封DDT等300余吨，这些措施从根本上杜绝了高残毒农药的来源和扩散的隐患。

2. 在优质烟生产基地，尤其外贸出口烟基地，对广大烟农进行国际商品贸易意识的教育，严禁高残农药的使用。如河南邓州市，早在1977年就坚决贯彻"国家下达禁用高残农药的通知"，逐乡、逐村查禁DDT、六六六；烟田、棉田分区管理，禁用棉花轮栽，因此烟叶中农残符合国际要求标准，年出口量逐年增加，自1965～1992年，由每年300吨把子烟，到1991～1992年达8 100～11 100吨。

3. 综合治理农药残留较重的烟田

(1)改旱田为水浇地植烟，使烟田土壤处于较长期的嫌气状态，增强降解DDT、六六六微生物繁衍

和活性，加速消除其残毒。

(2)种植绿肥植物，施有机肥，沼气渣肥，以增强降解 DDT、六六六微生物的活性。

(3)改进烟田的轮作，禁止在高残留棉田栽烟，且残留较重的地段，种植根茎类作物，如马铃薯、白薯、胡萝卜等，先在土壤内吸收农药残毒，使其转化到其它生物体延长再降解代谢。

(三)定期监测烟叶中化学农药残留量

各大烟区特别是化防频繁的烟草产区，为保护人的健康和出口外贸的要求，则需根据国家标准局规定的有机氯、有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯杀虫农药测定的国家标准方法及时进行农药残留量的监测。同时在出口贸易中，要了解入口国家对化学农药残留允许量标准，勿使其超过国际市场的要求和出口国家的限量。据监测的结果，可及时预防和消除。

第三篇

中国重要烟草害虫发生规律及不同栽培模式中的综合治理

第十三章　刺吸式害虫的发生与治理

第一节　烟　　蚜

一、经济重要性

烟蚜 *Myzus persicae* (Sulzer)是烟草最重要的害虫。包括两种直接为害和两种间接为害，直接为害之一是夺取烟草植株内的营养物质。由于烟蚜刺食的韧皮部汁液富含糖而氨基酸较少，必须大量摄取汁液方能获得足够的蛋白质。烟蚜每小时可吸取汁液约0.07mg，无翅成蚜的每日吸食量则为其体重的7.9倍(Kennedy & Stroyan，1959)。当虫口密度大时，便可使烟草严重受害。直接为害之二是向植物体内注射有毒物质。因部分未利用的食物常由血淋巴吸收再由唾液排出，这些物质对植物细胞常有害，可引起原生质流动，产生多倍体；唾液中常含从植物中得来的生长激素，注入植物后引起卷叶；唾液中所含的某些氨基酸，也可引起植物生长素累积增多或分解减少，引起细胞增殖不平衡，也形成卷叶或畸形。烟蚜的间接为害，一是排泄蜜露，覆盖叶面，使烟草减少 CO_2 的吸收，降低光能利用率。Rabbinge *et al*. (1983)证实，由此造成的作物损失有时比直接夺取养料的损失更大。蜜露中的糖分干缩后可产生较高的渗透压，可使叶细胞原生质分离；蜜露还可引起多种霉菌滋生，诱发煤污病，严重影响烟叶品质。间接为害之二是传播病毒。烟蚜可传播115种病毒，据报道，其中有烟草病毒7种，即烟草花叶病毒(CMV)、烟草蚀纹病毒(TEV)、烟草环斑病毒(TRS(B)V)、烟草萎蔫病毒(TWV)、烟草斑驳病毒(TMoTV)、烟草缩脉病毒(TVDV)，普通花叶病毒(TMV，但也有人认为烟蚜为非介体)。花叶病毒为主要病毒，严重时可减产50%左右，常超过直接为害所致的损失。

烟蚜为害对烟株生长、烟叶内部化学成分、最终对烟叶产量和品质发生一系列不良影响。对烟株生长的影响，据 Barlow(1982)、郭线茹(1990)等的研究，蚜害叶片叶绿素含量下降，含水量减少，净光合强度减弱，使受害株不能正常生长，严重时烟株明显矮小，株型紧凑，平均叶面积减少，单位叶面积重量减轻，叶片小而薄，叶缘有所卷曲，受害的成熟叶片呈现未成熟叶片的颜色，叶缘呈火烧状；现蕾期推迟，果实干瘪。已有若干研究者报道蚜害对烟草化学成分的影响，其结论大同小异：(1)蚜害烟株总氮、蛋白质含量上升，尤以总氮量随蚜害变化而变化表现最明显。(2)关于含糖量的变化，有两种相反结论，有的人认为减少(Mistric *et al*.，1979；Petitt *et al*.，1982；Baron *et al*.，1960)；袁锋(1990)。Petitt 认为，烟蚜为害使叶片含水量减少，增加气孔阻力，因而光合产物减少；另外一些人认为增加，如郭线茹(1990)报道，烟草苗期及旺长期接蚜，烟叶还原糖都增加，尤以苗期低蚜量和旺长期中等蚜量时表现最明显。Capinera (1981)认为，这是烟蚜能将老叶中可溶性碳水化合物朝它们聚集的地方转移所致。(3)蚜害株烟碱、总生物碱、施木克值及各种酚类物质降低。(4)蚜害株氯含量上升，含钾、含磷比未受害株增加，尤以单株蚜量300～900头时增加最明显(袁锋，1990)。但郭线茹(1990)报道，苗期受蚜害含钾量减少。

关于病毒病的影响，烟叶发病后，碳水化合物减少，含氮量增加，施木克值降低，尼古丁含量亦有所下降。

蚜害株生长不良及化学成分的变化，使中上等级烟叶比例下降，烘烤后叶片质地粗糙，缺乏光泽，不易吸湿，易破碎；叶脉比例增加，份量轻；叶柄处发脆、腐烂、烘烤后叶基黑槽灰暗。烟蚜蜜露也使烤制的烟叶发黑变脆。以蚜害株烟叶所制的卷烟，吸味不佳，气味不良，燃烧性差。苗期开始受蚜害的烟草，比旺长期开始受害的品质降低更为严重，故烟蚜为害可导致产值明显下降，甚至完全失收。李厥鲁(1991)

调查,在山东省青州,7月份蚜量高峰日 G28 单株有蚜 1 000~3 000 头时,不防治的田丘产值 1987 年为 3 567 元/公顷,1986 年为 1 499.55 元/公顷,分别比适时防治的减少产值 20.13% 及 27.22%。陈永年调查,湖南省宁乡县晒黄烟("寸三片"品种)1992 年未施药田,6 月 30 日蚜量高峰日单株 5 120 头,桑植县烤烟("红花大金元"品种)1993 年未施药田,7 月 16 日蚜最高蜂日单株 3 100 头,少数高达单株 7 000 头以上,叶面盖满蜜露,油光放亮,均完全失去烘烤价值。

二、生物学特性

1. 食性与取食

烟蚜是蚜虫中食性最杂的。在维管束植物中,约有 1% 的种类能发生烟蚜(Eastop,1973)。据 Essig(1948)统计,已知寄主 352 种。至今仍有新寄主发现,如 Sekhon(1982)在印度旁遮普邦及菌马偕尔邦所查的 49 种寄主中,有 34 种在印度是新纪录。目前,记载的寄主已超过 400 种,国内有 170 种以上(王念慈,1981)。据陈琪瑚(1988)归纳,包括十字花科、蔷薇科、豆科、茄科、锦葵科、菊科、施花科、伞形科、藜科、葫芦科、田麻科、胡麻科、蓼科、安石榴科、罂粟科、棉树科、芸香料、榆科、桃金娘科、石竹科、仙人科、景天科、千屈菜科、槭科、茜草科、五加科、玄参科、兰科、堇菜科、报春花科、禾本科、毛茛科、百合科、卫茅科、紫茉莉科等 35 科,据管致和(1962)在北京市郊调查,尚有马齿苋科、苋科、车前科。烟蚜虽食性杂,但不同寄主,其偏嗜程度不同,在田间,偏嗜甘蓝和苤蓝。据 Annis(1982)对 12 种植物试验,高度偏嗜的为十字花科,偏嗜的为茄科、锦葵科,偏嗜性低的为野苋、藜甜菜、玉米、蒲公英等。在我国,农作物中最重要的寄主为白菜、萝卜、甘蓝、油菜、烟草、马铃薯、茄、番茄、菠菜、芝麻、红茄、菊属及果树中的桃、李、杏等。烟草叶片常含有足够杀死烟蚜的烟碱量,但因其取食韧皮部汁液而避开了含烟碱的木质部,故能正常生活(Guthrie,1962)。

烟蚜成、若虫群栖植物叶背取食,其触角及喙端均生有触觉器及具味觉的化学感受器,如喙端便有 16 根微感觉毛。刺食前,触角及喙端不断试探叶表,一旦口针刺入植物,蚜虫安定,触角不再活动。口针刺入寄主韧皮部吸食点,一般食 15 分钟。口针分泌唾液形成包围口针的鞘,以使柔软的喙变得硬挺而有一定的刺入方向。如遇抗虫品种,一旦韧皮部被刺入,便不取食,抽出口针并离开。植物单糖中的葡萄糖刺激烟蚜取食,而属于多糖的海带多糖则阻止取食(Campbell,1986);植物中的某些次生物质,如番茄苷及根皮苷有拒食作用,还可明显引致烟蚜死亡;烟碱则影响取食(柯礼道,1983)。烟蚜排泄的粪便(蜜露),水分约占 90%,干物质主要是糖。在烟草上,各龄若虫每小时分泌的蜜露平均各为 6.4,5.5,6.2 及 5.8 滴(Rajagopal ,1983)。

2. 生长与发育

蚜虫进行套叠式繁殖。当母蚜体内排入输卵管中的卵变为若虫时,这些若虫体内也有卵在进行胚胎发育,加上孤雌生殖方式,造成了蚜虫很高的生殖率。据陈家骅(1990)调查,平均每雌产仔 51.4 头,最低 28 头,最高 117 头。据陈永年(1994)调查,气温 20~31℃,相对湿度 72%~92%,在感蚜性相对较弱的烟草品种 NC89 上,平均每雌产仔 26.6 头,在感蚜性相对较强的晒烟品种"大花"上,平均每雌产仔 63.7 头。烟蚜产仔历期一般 5~7 天,平均世代历期一般 13 天,周限增长率(即种群每日增翻倍数)可达 1.27~1.38 倍。与其它某些蚜种不同,烟蚜若虫为稳定的 4 龄,各龄体长分别为 0.791、1.007、1.258、1.447mm。Hughes(1962)发现,蚜虫前 3 龄各龄的有效积温相等或近似,据陈永年(1944)调查,当气温 23℃时,各龄历期分别为 1.4、1.5、1.77、2.1 天,亦表明前 3 龄历期相近。李显荣在河南省许昌观察(1963),各代平均发育历期,干母为 27 天,干雌 11 天,春季迁移蚜 17.4 天,在烟草上各代平均 7.9 天,在白菜上各代平均 8.3 天,性母 13 天,产卵性雌蚜约 21 天。刘树生(1990)报道,有翅型个体历期为无翅型的 1.16±0.01 倍,主要是因为前者第 4 龄历期相对较长。

3. 生活周期和年生活史

(1)生活周期。烟蚜的生活周期复杂,有不全周期和全周期之分。前者全年在同一类寄主(如十字花科)上孤雌生殖,不发生性蚜世代;后者一年内有孤雌生殖与两性生殖世代的交替,有原生寄主(桃、李等,又称第一寄主或越冬寄主)和次生寄主(为一年生草本植物,如烟草、十字花科等,又称第二寄主或侨居寄主)之分。桃、李被称为第一寄主,是因为它们在种系发生上先于蚜虫的其它寄主。一般认为,食物质量及作为温带地区特点的温度季节性变化是产生不同类型生活周期的原因。烟蚜的全周期生活型,秋季在第二寄主上产生有翅性母,迁到第一寄主,在第一寄主上产生产卵性雌蚜,与由第二寄主迁来的雄蚜交配产卵过冬。翌春气温回升时,越冬卵孵化为干母,在第一寄主上繁殖到第3代时桃叶营养恶化开始黄落,绝大部分变为有翅蚜向第二寄主迁飞,在第二寄主上定居繁殖,不断孤雌胎生直至秋季。

我国自北往南,东北烟区为全周期型区;黄淮海烟区则明显分化成全周期型和不全周期型二类型的兼性周期型区;长江上中游烟区和长江中下游烟区亦是兼性周期型区,如紧靠两广的湘南地区,冬季桃树上有相当多的越冬卵,但显然以不全周期型为主;西南烟区除南部的云南玉溪等地为不全周期型区,未发现过性蚜和卵(赵万源,1981),其余大部分地区为兼性周期型区;南部烟区,如广州、龙岩等地已证实的,只具不全周期型。

(2)各烟区烟蚜发生经过

①东北烟区　本区包括3个亚区,以长白山山地烤烟晒烟亚区的黑龙江省牡丹江(北纬44°35′)为例,烟草一般在3月上中旬播种,5月中下旬移栽,大田生长期短,8月下旬采收。有翅蚜6月中旬陆续迁入烟田,其高峰期如1988年在7月9日及25日,1989年在6月29日及7月24日。7月中下旬(如1988年为7月14日)形成以无翅蚜为主的蚜量高峰,然后蚜量持续下降,至8月上旬种群解体(孙剑萍、王新民,1990)。

②黄淮海烟区　本区包括7个亚区,是我国最大的烤烟产区。

a.内蒙、长城沿线晒烟亚区　以京、津、唐(北纬39°～41°)为例,一般清明前后育苗,5月下旬移栽,9月中旬采收,不全周期型以孤雌胎生蚜在风障菠菜、阳畦及温室内过冬。以1961年为例,不全周期型的有翅成蚜4月上旬盛发,迁飞到早春栽种的留种白菜上。桃树上的越冬卵在3月中旬已全部孵化,4月下旬开始产生有翅蚜,也迁飞到留种白菜上,并迁到烟草苗床,随后留种白菜衰老,于5月中下旬产生有翅蚜,迁入烟草大田繁殖为害。如唐山1989年烟草大田蚜量高峰日在7月10～20日,平均单株蚜量935～970头,然后陆续下降,至9月上旬种群解体(管致和,1962;孙逊等,1990)。

b.黄淮海平原烤烟亚区　以河南省许昌(北纬34°)为例。烟草2月中下旬播种,早烟4月下旬移栽,次早烟5月中旬移栽,麦茬烟6月移栽,8月采收。桃树上的越冬卵2月下旬始孵(个别年份在2月中旬或3月上旬),4月下旬至5月上旬产生大量有翅蚜向烟田迁飞,5月中旬桃树上烟蚜绝迹。同期将十字花科上的烟蚜接到烟草上,成活率低。各类烟田一般在7月中旬出现蚜量高峰,7月末雨季到来,蚜量锐减,8月下旬至9月上旬大量向十字花科迁飞,10月中旬由十字花科迁回桃树,10月下旬至11月上旬在桃树上产卵过冬(李显荣等,1963)。

c.山东丘陵烤烟亚区　以山东青州(北纬36°42′)为例,烟草一般在2月下旬至3月上旬播种,5月上旬移栽,8月下旬至9月上旬采收。其发生经过以1981年为例,桃树上越冬卵3月1日始孵,3月下旬盛孵;4月1日起始见干雌,4月下旬为盛期;5月1日始见有翅成蚜,5月中旬为盛期。烟田5月15日始见烟蚜,6月7日为第1蚜量高峰,6月19日为第2峰。1987～1988年,第1峰在5月25～30日,第2峰在7月18日,6月15日为谷底。4月下旬将十字花科上的烟蚜移接到烟草上,可顺利成活,大量繁殖。在十字花科上,9月底至10月上半月无翅成虫盛发,10月下旬有翅成虫盛发,10月下旬至11月上旬性蚜盛发,10月底在桃树上开始交配产卵(王念慈,1981;李厥鲁,1991)。

d.渭汾谷地烤烟亚区　以陕西的武功、陇县(北纬34～35°)为例,烟草2月中下旬播种,移栽一般在4月中旬,6月下旬采收。如武功1983年十字花科上的不全周期型于3月中下旬产生有翅蚜向田外

迁飞和田内扩散,桃树上越冬卵于3月21日始孵,4月底开始大量向第二寄主迁飞,5月中下旬为迁飞高峰,成为第二寄主主要虫源。9月上中旬返回秋季移栽的十字花科,形成9月下旬至10月下旬以无翅蚜为主的为害盛期,11月中旬在桃树上产卵过冬(王凤葵,1987)。陇县1987年5月中旬迁入烟田,烟田内蚜量以7~8月为多,高峰为7月底8月初(姚渭,1990)。

③长江上中游烟区　辖3个亚区,以川东鄂西山地白肋烟烤烟亚区的湖北省恩施(北纬30°20′)为例,烟草移栽期在4月,烟田内蚜量消长为双峰形曲线。如1994年,两峰分别在6月中旬及7月下旬。秦峰大巴山山地晒烟亚区以湖北省襄阳(北纬39°)为例,移栽期在4月底5月初,该年两峰分别在5月下旬及6月中旬。

④长江中下游烟区　辖5个亚区。

a.长江中下游平原晒烟亚区　以南京、镇江、扬州泰县(北纬32°~32°30′)为例,烟草移栽期5月上中旬,8月采收。如南京,越冬卵一般3月上旬始孵,烟田有翅蚜大量发生于4月下旬至6月下旬。前期蚜量(高峰多在5月中下旬)来自桃树,不带毒,如泰县1987年4月28日至5月20日,1988年5月18~22日用垂网分别捕获424和267头,经测定均不带毒;后期蚜量(高峰多在6月,蚜量少于前峰)来自第二寄主,带毒,如1987年5月21日至6月3日捕获539头,1988年5月23日至6月5日捕获885头,带毒率分别为0.93%及2.0%。烟蚜在烟田繁殖后,于7月中旬形成蚜量高峰,并同时产生有翅蚜高峰,但数量少于5月迁入有翅蚜数(陈永萱等,1988;罗华元,1989,1991)。秋季迁飞在10月中旬至11月下旬,有两次迁飞峰;但冬季也有一定迁飞,如1985~1986年冬的12月3日、3月7日、4月18日,平均每株蚕豆苗迁入量分别为7、12、8.8头(郭景荣,陈永萱,1989)。

b.江南丘陵山地烤烟晒烟亚区　以长沙地区(北纬28°30′)为例,烟草4月上旬移栽,7月采收。当地桃树很少,烟蚜以不全周期为主。据1988~1992年调查,一般移栽后即有烟蚜迁入,迁入高峰在4月下旬,5月上半月烟田内还有有翅蚜小高峰。随着烟蚜的繁殖,4月下旬至5月上旬与迁入峰同步形成第1个蚜量高峰,6月至7月初第2高峰,此峰局部高蚜量单株虫量达3 000~7 000头之多,使烟叶完全失去烘烤价值。两峰间常因降水及气温剧增导致形成蚜量低谷(陈永年,1994)。

⑤西南烟区　辖4个亚区。

a.贵州高原湘西丘陵烤烟晒烟晾烟亚区　以贵州福泉(北纬26°43′)为例,烟草移栽在4月下旬至5月中旬,8月采收。据1989~1990年调查,烟田蚜量高峰分别在5月末及7月末,谷底在6月中旬。后峰蚜量高于前峰,但一般单株400头以下(李厥鲁,武祖荣,1991)。

b.云南高原烤烟晒烟亚区　以云南玉溪(北纬24°24′)为例,当地烟草2~3月播种,4月下旬至5月上旬移栽,冬季无烟蚜越冬卵,是本区内的非全周期型亚区,烟草3月下旬大十字叶期到9月中旬采收时止,都有烟蚜为害,9月底从烟株转移到油菜上,翌年3月至4月上旬,又转入烟草苗床(马永贵,1966)。

⑥南部烟区　辖5个亚区,全为不全周期型区。

a.闽南粤东粤中丘陵平原烤烟晒烟亚区　以闽南龙岩(北纬25°06′)为例,播种期冬烟在年前9月中下旬,春烟在11月,移栽期冬烟在12月中下旬,春烟在1月,采收期冬烟在3月。自11月至次年6月,烟蚜均能在烟草上发生繁殖,以5~6月为害最烈,烟草采收时,迁往十字花科。盛夏,烟蚜死亡率高,虫量少,9月以后数量上升,11月又由十字花科转移到烟草苗床(陈家骅,1990)。

b.粤西桂南台地丘陵晒烟烤烟亚区　以广西南宁(北纬22°48′)为例,播种期秋烟在7月上旬至8月上旬,冬烟在年前9月,春烟在年前11月;据1993年~1994年调查,烟蚜一年有两个盛期,第一次在1月上旬至3月中旬,1月下旬为高峰期,第二次在5月上旬至6月中旬,6月上旬为高峰期,两次均以无翅蚜为主,但其发生均以有翅蚜为先导。

4. 生物型

所谓"生物型",是用以表征种内形形色色不同生物学特性的类群。烟蚜有生物型的分化,首先是食

物专化型，据 Miiller(1958)在西德、李显荣(1963)在河南、Blackman(1979)在英国、Takada(1986)在日本、谢贤元(1992)在陕西的观察和试验，烟草上的烟蚜同其它寄主植物上的烟蚜有较大程度不同，前者是烟蚜的一个生物型——烟草专化型，十字花科上的不全周期型蚜虫移接到烟草上难以成活，而桃树上的全周期型可转移到烟草上生活。但华南农学院(1961)、徐树云(1980)、赵万源(1981)及姜仁杰(1985)分别在广州、云南、山东等地的试验和观察，证实春季十字花科上的烟蚜可转移到烟草上顺利生存并繁殖。

与食物专化型相联系的是烟蚜的色型，如 Ueda(1977)、Takada(1979)、Rajagopal(1983)、谢贤元(1992)都证实烟蚜的色型与食物有关。如谢贤元在陕西观察，烟草型烟蚜体色赤褐、鲜红或翠绿，但个别可变黄色，而甘蓝型烟蚜则浅绿或黄白，绝不变成红色或翠绿色。另一些人认为色型与温度有关，如松木奎吾(1979)及张孝羲(1991)。张孝羲证实，烟蚜可分黄绿、红、褐三色型，以褐型最抗高温和最耐低温，而黄绿色型对温度的适应范围小，红型居中。在野外，以黄绿型为主。Takada(1981)认为，色型还受遗传控制。

5. 扩散与迁飞

烟蚜若虫有扩散能力，喜向烟株嫩梢上迁移，在十字花科植物上，出生不久就迅速分散到全叶。全周期型有翅蚜迁飞具有年节律，即在第一寄主与第二寄主间有规律地往返迁飞。不全周期型的有翅蚜，在寄主种植复杂的情况下，每月都可能有扩散，无明显的迁飞年节律。烟蚜迁飞的前期征象是生殖力下降，若虫与成虫的数量比值降低，数天后有翅若蚜出现(管致和，1974)。张孝羲报道(1991)，有翅成蚜的卵巢小管 4～10 根不等，卵巢小管越少，起飞角度越大，起飞时间越短，起飞势能越大。迁飞分为起飞、运转、降落三大阶段。起飞是朝向开阔天空的白光尤其是蓝紫光飞去。据管致和(1965)，烟蚜起飞的条件是光照 1 000～30 000 勒克斯，完全黑暗及光照过强均不起飞，故一日内起飞高峰在上午 9 时以前及下午 4 时以后；要求风速在 1.87m/s 以下，湿度 80% 以下较有利于迁飞。有利于迁飞的温度为 21～32℃，起飞低温下限为 16℃(Gilles，1986)，起飞后，有的个体向上飞至超过边界层后，当风速大于 1.4m/s 时，便基本上变为随风飘流，被动运转，这样便可能飞得很高很远，Click(1939)报道，在 900m 高空曾用飞机捕到烟蚜，我国曾在海拔 2 840m 的六盘山顶高空网捕到过不少烟蚜(张向才等，1985)，在离大陆 30km 的海面也捕到(陈永林，1963)。迁飞个体在体力耗尽前降落，降落飞翔时忌避日光和短波光，而受黄色吸引，尽管许多寄主植物有特殊气味，但对烟蚜一般都无吸引作用。与迁飞不同，烟蚜的自主飞翔大多数在离地面 1m 以内进行，近地面 20cm 处最多。当这种飞行遇到障碍物时，便向障碍物两侧分流。如果障碍为不稠密的作物，便飞入作物行间(Miiller，1953)。据管致和报道，这种自主飞翔的距离，在静风中，主要为 3～5m。

烟蚜的扩散有时与报警激素有关。报警激素含于烟蚜腹管所分泌的液珠中，其主要成分为[反]-β-法呢烯，为许多蚜虫所共有，遇天敌侵害时，即分泌以告警于其它昆虫。触角上的感觉器可对此激素起反应，被告警者有的离开报警个体可达 2cm 之远，有的从植物上掉落，但可再爬回植株(Montgomery，1976)。张钟宁等(1989)用人工制备的[反]-β-法尼烯以 0.1、0.3、0.5μl/ml 的气体释放于有烟蚜定居的白菜叶，移动的蚜虫比例分别达 44.73%、20.31%、24.79%，而空气对照几乎没有影响。但报警激素不能使蚜虫致死。野生马铃薯叶片上的腺毛也能分泌这种激素，可使蚜群分散(Gibson，1983)。

6. 烟蚜的田间分布

烟蚜种群数量变动在空间和时间两个方面表现出来。空间分布又包括垂直分布和平面分布。在垂直分布方面，由于蚜虫所吸取的韧皮部汁液富含糖而氨基酸较少，而正在生长和开始衰老的两种叶片中含氮较多，故成为决定植株上蚜虫分布的一个重要因子(Kennedy 等，1950)。据李正跃(1993)调查，在昆明烟草于 5 月移栽，初期烟蚜在烟株上、中、下部均呈聚集分布，其平均拥挤度中部＞下部＞上部＞整株；5 月下旬至 6 月上旬，烟蚜在烟株中下部呈扩散趋势，上部愈益聚集，此后上部为扩散与聚集有规律

地交替,下部则因农事活动生存条件恶化蚜量减少,并呈聚集趋势;6月下旬及7月中旬是烟蚜在烟株上的两个聚集高峰期,为防治关键时期。据陈永年报道,湖南省宁乡1992年4月16日移栽的晒黄烟品种"寸三片",5月中旬及7月上旬为两个蚜量高峰期,5月底至6月初为蚜量低谷。从移栽时的6叶期起至5月21日的18叶期止,各期蚜量的叶位间分布均十分接近正态分布,即居中叶片上蚜量最多,由该叶向上或向下各叶位上蚜量依次减少;19～23叶期,则为略偏右山型分布;24～28叶期(6月4～27日)及28叶以上则为显著偏右山形分布,即蚜量向顶梢及上部幼叶集中(见表13-1)。据胡才人(1994)调查,江西省峡江1989～1991年3月底移栽的烤烟,4月5～30日13～16叶片数时(伸根期),倒2～4叶上蚜量占全株总蚜量的60%～77%;5月20片叶时(旺长期),以上棚叶叶层蚜量(x)居多,与全株蚜量(y)最相关,其式为 $\hat{Y}=-12.43+2.17X\pm41.4(r=0.999^{**})$。

表13-1　晒黄烟"寸三片"上烟蚜的垂直分布

生育期	全株叶数	出现时间(月·日)	主要蚜量		最高蚜量	
			所在叶位	占全株蚜量的%	所在叶位	占全株蚜量的%
还苗期	6～7	4.18～24	4～5	48.05	5	24.11
伸根期	8～9	4.25～30	5～6	45.60	5	22.86
	10～11	5.1～4	6～8	55.73	7	23.34
	12～13	5.5～9	7～9	55.05	8	19.62
	14～15	5.10～14	8～11	61.06	9	18.00
	16～18	5.15～21	8～12	56.83	9	12.83
旺长期	19～20	5.22～27	9～14	58.60	13	10.70
	21～23	5.28～6.2	12～18	55.52	12.16	各9.3
	24～27	6.6～27	20～26	57.56	21～22	各9.45
	≥28	6月底～7月	20～24	52.12	23	15.84

烟蚜的平面分布与其它某些蚜种不同,烟蚜仔蚜几乎不与母蚜接触,个体间常有1～2mm的距离(速水锐一,1984),而且烟蚜不仅有翅蚜迁飞,4龄若虫及产仔前的无翅成蚜也有向外扩散的现象(Hodgson,1991)。但许多作者(张运慈、贺钟麟等,1988;陈永年等,1990;王海玉,1991;胡才人等,1993)以株为单位用多种分布型指数测定的结果表明,烟草生长全期蚜虫总体始终为聚集分布。用Taylor幂法则 $s^2=a\bar{X}^b$ 分析,得出的 b 值均甚接近,为1.28～1.71,体现了烟蚜有特定的聚集强度。据陈永年4年次系统调查,由平均株蚜量($\bar{x}$)及方差(s^2)所计算的聚集指数 K 值($K=\frac{\bar{x}^2}{s^2-\bar{x}}$)其季节变化可分为3阶段:(1)$K$ 值上升阶段。在移栽后至有翅成蚜迁入高峰时,据测定,迁入的有翅成蚜为随机分布,其聚群分布单元为1.5m^2(即3株烟)。这是由于有翅蚜只能在无风无雨、晴朗温暖的同质天气条件下作相当均匀的分散性降落所致。(2)K 值速降阶段。在有翅蚜迁入高峰至 K 值开始变为<1为止。③K 值缓降阶段。其 K 值始终<1,但降值缓慢。后两个阶段主要由于烟蚜定居建群后,基本以无翅孤雌胎生,而植株不断长大,频发的大风雨及气温剧变使田间植株不同部位环境异质性变大,尤以速降阶段的5月份最为明显所致。由于烟蚜的兼性多型、世代重叠等生物学原因,其种群数量变化快,各数量特征值常不稳定,样本中个体数变量的离散程度较高,如用频次分布法拟合其空间分布型,用传统的潘松分布、负二项分布、奈曼A型分布等常是行不通的(沈佐锐,1986)。如何拟合烟田内烟蚜的复杂观察频率,尚待进一步研究。

三、生态学特性

1. 与气象条件的关系

据李显荣等(1963)研究,在田间条件下,烟蚜活动的适温为12.5～26℃;最适为25℃,相对湿度为

80%～88%。当5天平均温高于30℃或低于6℃，相对湿度小于40%时，蚜量迅速下降。当温度高于26℃，相对湿度高于80%时，蚜量亦下降；如温度不超过26℃，相对湿度达90%时，蚜量仍继续上升。刘树生研究(1991)，在田间条件下，若虫存活率、有翅成蚜及无翅成蚜产仔数在12月至翌年2月日平均温4.92℃(变幅为-5～18.5℃)，日平均相对湿度78.5%时，分别为84.9%、8.4头、14.8头；在4、5月日平均温17.42℃(变幅10.1～32.4℃)、日平均相对湿度86.7%时，分别为93.3%、46.6头、67.2头；在6、7月日平均温26.31℃(变幅22.8～33.5℃)，日平均相对湿度为96%时，分别为85.3%、5.4头、9.8头；而在培养箱内6.1℃恒温，相对湿度65%～90%时，分别为34.45%、1.5±4.8头、9.5±6.5头；16.9℃时分别为100%、46头、65.8头；26℃时分别为81.25%、10.2头、31.1头。关于高、低温对存活率的影响，据陈永年试验(1994)，在相对湿度为85%时，存活率为50%的高温值，若虫为29.16℃，全代为29.21℃；有翅成虫、无翅成虫、1～2龄若虫各处理90分钟使致死50%的低温值，在蚜虫体表无水时，分别为-9.12℃、-8.72℃、-8.37℃，体表有水时，分别为-6.21℃、-5.5℃、-5.59℃，因体表有水时产生穿过体壁的植入式结冰，更易致死。烟蚜比其它某些蚜虫(如萝卜蚜)较耐低温而不耐高温，如在6.2℃，烟蚜仍有40%的个体发育到成蚜，而萝卜蚜则在若虫期全部死亡；在33℃，烟蚜无一存活，而萝卜蚜在37℃时，若虫才全部死亡(刘树生，1990)。故在南方烟草大田前期的4、5月冷暖气团拉锯季节，寒潮刚过后的气温剧升，只要达到29～30℃，田间便见烟蚜大量死亡。

烟蚜的发育速率主要取决于温度。烟蚜全世代的发育起点温度(C)及有效积温(K)，据Essig(1948)测定为4.30℃、137.4d·℃，刘树生(1990)测定为5.5℃、111.2d·℃。陈永年测定(1994)为9.8℃、98.9d·℃则可推知，假设环境温度为23℃，用三种测定结果所求出的全代历期分别为7.35天，6.44天及7.49天，基本上相近。

关于不同温湿度组合对产仔量的影响，陈永年等(1994)曾从15～35℃及33.8%～100%内各9种不同值相组合饲养烟蚜，结果以25℃及相对湿度67%的组合成虫寿命长、产仔量最高，分别为6.7天、21头；在≥32℃时，不论何种湿度，成虫均死亡，未产仔；在相对湿度≥90.3%时，不论何种温度，成虫寿命短，产仔量最低，为1.7～5.8天，0～4.5头；但在15～25℃范围内，即使湿度低(33.8%～66.9%)，产仔量也有7～18头。

温度还影响翅型分化。刘树生(1994)用28.3、22.4、18.6、13.4、8.2℃5种不同梯度的恒温试验，发现随温度的降低，能产生有翅仔蚜的母蚜百分率及仔蚜中有翅个体百分率均增高，前者分别为31.0%、12.9%、43.8%、75.0%及83.3%，后者分别为10.0%、28.7%、23.5%、61.2%及69.0%。母蚜在低温下停留时间越长，越有助于其子代发育成有翅型，故冬季尽管田间蚜虫密度低，营养条件好，仍有不少个体成为有翅型。刘树生的研究还表明，母蚜从其4龄起(也即仔蚜胚胎期)和仔蚜在其1、2龄时，均可感受低温作用而产生有翅型，且低温的作用随感受时间延长有累加效应。但低温对翅的发育不能独立起作用，必须在蚜虫拥挤、个体互相接触的条件下才能表现出来，这与拥挤度和食物营养两个影响翅型分化的重要因子可独立发挥作用(Sutherland *et al.*，1971；Havrewijn，1978)不同。另据Pranikee(1983)报道，光照周期对烟蚜翅型分化无明显作用。

大风雨可冲杀蚜虫，是限制蚜虫猖獗发生的一个重要条件。特别是苗矮叶小时如此，雨水冲溅的泥土也可沾附叶背杀死蚜虫。Marang在印度旁遮普邦观察，降雨10～20mm，可使十字花科蔬菜上虫减退45%～66%。李显荣报道(1963)，1975年7月8日，许昌地区12小时降雨85mm，风速4.4m/s，雨后蚜量下降18.8%；1956年6月3日，7小时内降雨134.6mm，风速5m/s，雨后蚜量下降90.2%。但雨后温度常更适于烟蚜生长，虫量仍会回升。

2. 与烟草品种及栽培管理的关系

在同样的栽培条件下，不同品种上烟蚜发生量不同。烟草对烟蚜的抗性主要由于烟草中所含的烟碱(nicotine)、降烟碱(nornicortine)和新烟碱(anabasine)等生物碱对烟蚜有毒，叶面茸毛多的品种，分泌的烟碱也多，抗蚜性更强。如含烟碱量高的意大利品种Grauca，不受蚜害，兰州黄花烟草烟碱含量达

7%，受害轻，普通红花烟草烟碱含量仅 2%～3%，受害重。Thurston(1961)，Burk & Stewart(1969)及 Elsey & Chaplin(1978)等人均进行过烟草抗蚜性的观察，陈瑞泰(1985)曾就此作过综述，主要结果是：(1)关于烟草属野生种的抗蚜性，以 *Nicotiana gossei* 最抗，其次有 *N. repanda*、*N. trigonophylla*、*N. benthamiana*、*N. nesophylla*、*N. stooktonia*、*N. rotundifolia*、*N. hesperis*、*N. palmeri*、*N. petunioides*、*N. umbratica* 及 *N. glauca* 等，最感蚜的是 *N. sylvestris*。(2)在引入美国的 TIS 材料中，TIS1112、764、601、532、524、555、536 和 497 有抗性，而 TI566B、567 及 Ky58、61、61G、61I 则感蚜。(3)以最抗的 *N. gossei* 与 Florida17 杂交，其不育的 F_1 的抗性介于两亲本之间，其可育的异源四倍体的抗性表现不一致，但大于普通烟草。

青州烟草研究所李厥鲁等(1991)通过田间自然发虫，根据株蚜量 0～100 头、101～500 头、501～1 000头，1 000 头以上 4 个蚜量级别计算蚜情指数，再结合对照感蚜品种的蚜情指数计算抗蚜效果，共初筛 553 份烤烟及晾晒烟材料，其中高抗 71 份。经重复鉴定，连续两年以上表现良好的高抗材料有 VH40、竖把、长把子烟、Hatch、TI-1406、窝里黄 0774、Genuin yellow pryor、virginia-Toyer 及许金 5 号、索马里 1 号、Climax(1)等；初筛为抗蚜的有黄苗榆等 95 份，为中抗的有 NC95、K326、K394、NC89 等 125 份，感虫的有 NC82、NC2326 等，高感的有红花大金元等。

陈永年、叶承思等(1994，1995)以微笼关养田间及盆栽烟株上的烟蚜作生命表观察，根据内禀增殖力(r_m)及种群趋势指数(Ⅰ)对常见的 8 个烤烟、12 个晒红烟、6 个晒黄烟品种进行感(抗)蚜性比较，得出 NC89 感蚜性相对最弱，其次为 G28、K326 等，而感蚜性相对较强的有 NC2326、G80 及大花、柳叶等品种。朱鹏飞、陆自强(1992)亦报道，无论田间自然发虫及室内盆接，在 NC89、白肋烟、G140 等 3 个品种上的蚜量，前者分别为 24.0、22.0 及 3.1 头/株，后者分别为 40.3、80.7 及 90.0 头/株，亦以 NC89 上蚜量最少。Albert(1980)考察 800 个烟草品种(系)，发现有 33 个平均株蚜量均各不到 1 头，而在其它品种上，则可形成巨大群体。

烟株长势不同或同一植株的不同部位，营养条件不同，蚜量亦异。过量施用氮肥使烟株内可溶性氮含量增高，导致蚜虫增多。朱鹏飞、陆自强等(1992)试验，品种 G140 施氮肥 $30kg/hm^2$～$60kg/hm^2$ 16 655 株/公顷及 22 215 株/公顷相组合，以高肥低种植密度区蚜量为多，如有翅蚜为低肥高种植密度区的 1.27 倍。

多食性的烟蚜还可因田间其它寄主种类不同及物候期变化而影响发生量从而影响迁入烟田的数量。Rajagopal(1983)报道，烟蚜以甘蓝和花椰菜上若虫相对生长率最快，成蚜生殖力最高，而在茄子上则最低，烟草和辣椒居中。马云贵(1966)报道，在云南省因烟蚜主要在油菜和烟草间形成生活循环，在早年油菜为本地品种时，烟叶采收后 1 个多月(即 10 月中下旬)油菜才播种，翌年 3 月下旬至 4 月上旬油菜收割时，烟苗尚处在保护地苗床内，造成食物环的不连续，烟蚜发生轻；但改种胜利油菜后，由于其早栽迟熟，烟蚜食物环连续，烟草还处在苗床期，有蚜株率最高便可达 50%，单株头数达 100 头以上，成为云南烟蚜大发生的重要因素。湘、豫等省均证明，麦套烟由于麦株的阻隔作用，蚜量及黄瓜花叶病都显著减轻。

3. 与天敌的关系

烟蚜的天敌，据 Emden(1989)记载捕食性昆虫及蜘蛛 150 种、寄生性昆虫 46 种、捕食螨 2 种及真菌 10 种。国内据陈家骅(1990)报道，烟蚜寄生蜂有 5 种，即烟蚜茧蜂 *Aphidius gifuensis*、麦蚜茧蜂 *Ephedrus plagiator*、桃蚜茧蜂 *Fouephedrus persicae*、东方外蚜茧蜂 *Praon orientale*、菜蚜茧蜂 *Diaeretiella rapae*，它们有多种重寄生蜂。关于捕食性天敌，主要有七星瓢虫 *Coccinella septempunctata*、异色瓢虫 *Harmonia axyridis*、多异瓢虫 *Adonia variegata*、龟纹瓢虫 *Propylaea japonica*、八斑和瓢虫 *Synharmonia cotomaculata*、菱斑和瓢虫 *S. conglobata*、双带盘瓢虫 *Coelophora biplagita*、四斑月瓢虫 *Chilomenes quadriplagiata*、大草蛉 *Chryospa septempunctata*、丽草蛉 *C. formosa*、中华草蛉 *C. sinica*、叶色草蛉 *C. phyllochroma*、黑带食蚜绳 *Epistrophe balteata*、月斑鼓额食蚜蝇 *Lasiopticus selenitica*、斜

斑鼓额食蚜蝇 *L. pyrastri*、狭带食蚜蝇 *Syrphus serarius*、大灰食蚜蝇 *S. corollae*、凹带食蚜蝇 *S. nitens*、细腹食蚜蝇 *Sphpaerophoria menthastri*、梯斑食蚜蝇 *Melanostoma scalare*、刺腿食蚜蝇 *Ischiodon scutellaris* 以及猎蝽、花蝽、隐翅虫等,蜘蛛类中则主要有草间小黑蛛 *Erigonidium graminicola*、拟日本管巢蛛 *Clubiona japonicola*、T纹豹蛛 *Pardosa T-insignita*、直伸蛸蛛 *Tetragnatha extensa* 等。天敌真菌有蚜霉菌 *Entomophthora ophidius* 和虫霉属真菌 *Empusa* spp.

在蚜茧蜂中,烟蚜茧蜂是优势种,据陈家骅(1991)报道,冬春非烟草生长季节,该蜂在十字花科的烟蚜上寄生,在烟田内,自然寄生率通常可达 20%～30%,高的可达 50%～60%。申效诚(1981)报道,在河南省,该蜂 5 月初由麦田迁入烟田,烟蚜增殖阶段,寄生率一般在 10%以下,到后期蚜量不再上升而下降阶段,僵蚜比例才迅速上升,有时甚至高达 80%,但主要是因为蚜虫虫口下降及外迁,还与僵蚜不易从叶片上脱落所形成的"坟场效应"有关,不是蚜茧蜂本身繁殖所致。李厥鲁(1991)在山东省青州 4 年研究表明,以蚜茧蜂产卵于寄主之日为准,则烟蚜茧蜂的寄生高峰与第一个蚜量高峰相吻合,这是造成烟田前期蚜量下降的主导因子,因此一般烟田前期可不必施药治蚜。

烟田中一些主要捕食性天敌捕食烟蚜成、若虫的日均食量(蚜量/头),大草蛉为 125、62,七星瓢虫为 120、80,异色瓢虫为 160、120;捕食者幼虫全生食蚜量龟纹瓢虫为 187 头(成虫为 1270 头),黑带食蚜蝇为 900 头,大灰食蚜蝇 450 头,梯斑黑食蚜蝇约 470 头,黄足蚁形隐翅虫 *Paederus fuscipes* 成虫日均食蚜量 20～26 头,草间小黑蛛则为 5～10 头。它们对蚜虫都有一定的控制作用。蚜霉菌在田间流行受小气候影响,其萌发要求相对湿度 95%以上,适宜温度为 25～30℃,低于 13℃呈生长停滞状态,要求 pH 值为 6.0～7.5(陈家骅等,1990)。

四、烟蚜的防治

1. 烟蚜的主要防治措施

(1)农业防治　农业防治是综合防治的基础,而品种抗虫性的利用是农业防治的核心。中低度抗性品种与对天敌伤害少的高效低毒低残留农药相结合,是近期对害虫的最佳防治对策。适度抗性(不要高抗)是减轻选择压力,防止害虫产生新的生物型免使品种失去抗虫性的有效途径之一,且适度抗性又可降低害虫活力使其易遭天敌攻击。在烤烟、晾晒烟等各类烟草中,都有对烟蚜感性相对较弱的品种,有可能使烟蚜数量较长时间维持在经济损失水平以下,减轻防治负担。

麦套烟可阻隔烟蚜迁入,杜更新(1987)报道,河南省许昌常年麦收时间为 6 月 5～10 日,烟草套栽时间在 5 月 10～15 日,套栽烟的蚜量仅为单作烟的 1/20,黄瓜花叶病病情指数为 11.3,而单位作烟为 27.5,防病效果达 60%以上。麦收后及时深耕灭茬,酌施追肥,烟草产值比单作还略有提高。

打顶抹花是烟草规范化栽培的重要措施,也是兼治烟蚜的重要手段。李厥鲁(1991)报道,在品种 G28 上按中心花开放打顶的标准操作,可直接打掉蚜量的 17.7%～58.1%,平均 50.8%。

营养钵育苗可培育壮苗,增强耐虫性,并可借此适当推迟移栽期,减少迁入有翅蚜的积累量,甚至避开迁入高峰期。

切断烟蚜的食物环,如冬前以人工击打或以脱叶剂使桃李提早 20 天落叶以减少烟蚜落卵量,春季修剪桃枝和施用矿油乳剂可提高卵的死亡率。避免在桃园附近设置烟草苗床。据管致和(1962)报道,杂草小旋花 5 月能产生有翅蚜向外迁飞,Tamalti 等(1980)也证实暖温带的旋花科是重要蚜源杂草,必要时应清除。在云南省胜利油菜若成片种植,以利集中防治,烟叶采收后应及时处理残茬,以免烟蚜向油菜转移。

(2)药剂防治　药剂防治要取得良好效果,必须掌握防治指标及防治适期,采用合适的药剂及施用方法。

①制订防治指标　要制订防治指标,首先要测定蚜害所致的产量损失(及产值损失),表 13-2 列出

国内若干作者的测定结果及据以推算的防治指标。但作物产量(及产值)可因栽培条件、生产水平不同而异,不同生产水平都可发生蚜害,故即使蚜量相同,蚜害损失也不会相同,且表 13-2 中栽培条件大多介绍不全,故难以对不同测定结果的比较进行评述。Welling(1989)在其蚜害损失研究大纲中指出,蚜害损失是多项变量的复合函数,包括品种感蚜性、播期、蚜害生育期、肥水条件、蜜露影响等。如烟蚜的净生殖率、内禀增殖力及周期增长率在品种"红花大金元"上分别为 26、0.231、1.26,而在 G28 上为 8.69、0.175、1.19(陈永年,1994),说明 G28 耐害力强于红花大金元,这与表 13-2 中 G28 的防治指标订为 100 头/株,而红花大金元只为 20 头/株是一致的。由于烟叶产量及品级可因时因地而异,故经济损失与蚜量相关不会显著。进一步的作法应该是建立蚜虫与烟草相互作用的模型,包括作物生长模型、蚜虫种群模型及蚜虫对作物影响的偶合亚模型。

表 13-2　烟蚜为害烟草的产值损失率及防治指标

资料来源	栽培条件	试验方法	虫口(x)与产值损失率(y)关系式	防治指标(头/株)
李厥鲁(1991),山东青州	品种 G28,5 月上旬移栽,每公顷施复合肥 300kg	田间罩笼试验,5 月中接虫,每株 2 头,单株有虫 0、93、392、1 035、2 088 头时施药杀蚜	$a=-0.0204$ $b=-0.0095$ $r=0.994^{**}$	100
陈永年(1994)湖南永州	品种 K326,4 月 3 日移栽,每公顷施猪粪渣 3 750kg,复合肥 675kg,尿素 221.25kg,无虫区每公顷产 2 415kg	田间小区试验于 4 月 7 日起设预定防治标准 5、10、20、50、100、200 头/株 5 种,每 3 日查一次,虫量达标即施药,未达标不施	$a=-0.23235$ $b=0.01231$ $r=0.996^{**}$	行动阈值 20 头/株,经济阈值 100.69 头/日/株二者实质上相同
袁锋、钱立信、胡文学(1990)陕西旬邑	品种红花大金元	田间小区试验,于旺长期接虫分为 0、1~300、301~600、601~900 及 900 头/株以上 5 个级别	$a=-0.918$ $b=16.177$ $r=0.983^{**}$(注:x 以级别 0、1、2、3、4 表示)	20
符平辉(1993)贵州织金	品种 NC82,前作小麦,每公顷施复合肥 675kg、钙镁磷肥 150kg、硫酸钾 225kg。无虫区每公顷产量1 194.75kg	田间小区试验,保持单株 0、20、50、100、200、300 头等 6 种处理	$a=3.38$ $b=0.25$ $r=0.9897^{**}$	18
张仕来(1994)湖南常德	品种小花青、前作水稻、5 月 7 日移栽无虫区每公顷产 2 922kg	田间小区试验,5 月 11 日至 7 月 7 日保持单株 0、50、100、150、200、300、450 头 5 种处理	$a=8.7532$ $b=0.15984$ $r=0.963^{*}x$	4

②选用合适农药　良好的杀蚜剂应是具选择毒性、有内吸作用、合适的残效期、作用快速、对植物安全、对人畜毒性低等特点。常用的有良好杀蚜效果的药剂有乐果、敌敌畏、抗蚜威、乙酰甲胺磷、溴氰菊酯、氰戊菊酯(速灭杀丁)、丁硫克百威等。由于天敌对农药的敏感性一般强于害虫(如在捕食者中,仅瓢虫比草蛉、食蚜蝇及猎蝽耐药力强些),故要求农药对害虫具选择性。通常具高选择性的农药如抗蚜威,而除虫菊酯类选择性很小,易伤害天敌。乐果对多种天敌有高毒,用于涂茎则可减轻对天敌的伤害。但合成拟除虫菊酯类对蚜虫有一定驱避作用,有利于减轻病毒病感染。Tappan 等(1974)研究,乙酰甲胺磷在烟叶烘烤及发酵后无残留,这与留有残毒的速灭杀丁相比是其优点。乙酰甲胺磷、乐果、敌敌畏、丁硫克百威、抗蚜威、溴氰菊酯、氰戊菊酯属于对人畜低毒或中毒药剂,使用相对安全。

(3)生物防治　烟蚜生物防治包括保护自然天敌和人工繁殖释放天敌两个方面。在保护与促进田间自然天敌方面,主要有:

①控制农药使用。如在山东省青州，烟草大田前期不施农药，蚜茧蜂得到了保护，便可有效控制烟蚜(李厥鲁,1991)。

②选用治蚜效果好、对天敌杀伤少的农药。陈家骅(1989)试验 5 种农药对僵蚜体内蚜茧蜂的毒杀作用，其毒性依次为溴氰菊酯＞功夫菊酯＞氧化乐果＞来福灵＞杀灭菊酯。用溴氰菊酯的蜂羽化率仅 60%～66%，而氧化乐果的可达 96.6%。王绍坤试验(1992)，每公顷烟草用 7.5kg 尿素加 3kg 洗衣粉(龙门牌)加 750kg 水配成的"尿洗合剂"治蚜，防治效果达 82.6%，对天敌无害。

其次是帮助天敌渡过不良环境，如保护、收集过冬瓢虫，以减少死亡率，为蜘蛛设置栖息用的草把和人工助迁等。

关于天敌的人工繁殖释放。赵万源(1980)、忻亦芬(1986)、陈家骅(1991)等报道了对烟蚜茧蜂的成功经验：用浅盘细土、泥炭土或无水培养法培育十字花科幼苗，成活后接以母蚜，仔蚜多数为 2～3 龄时接蜂；种蜂与烟蚜比例为 1:600，蜂先饲以 10% 蜜糖水，按 2:1 雌雄配对后让其产卵寄生，繁蜂室的适宜温度为 20～25℃，相对湿度 70% 左右；形成僵蚜后用水冲去未被寄生蚜，将带有僵蚜的叶块置于 0～5℃ 处贮存，经 20 天后存活率仍达 60% 以上；释放时，可将羽化前 1 天的蜂置容器内挂于田间，以蜂蚜比为 1:200 的量释放。人工繁殖食蚜瘿蚊 *Aphidotetes aphidimyza* 在保护地释放防治作物蚜虫也取得成功(程洪坤,1992)。

山西省曲沃县、南开大学生物系、福建农业大学等单位都曾成功地进行过蚜霉菌的生产应用。蚜霉菌 *Entomophthora aphidis* 可用查氏培养基培养菌种，扩大培养用麦麸加水(1:0.5～0.8)装入广口瓶中，灭菌后在无菌条件下接种培养，以后再接到铺在竹帘上的同样培养基上，在半灭菌条件下开放培养扩大生产。在 24℃ 左右，以上三步均各经 4～5 天即可(南开大学,1976)。据陈家骅(1991)报道，用液体通气培养的菌液，加少量中性粘着剂，以雾状方式喷于烟叶背蚜虫上，喷后蚜虫 48 小时死亡率达 91%，72 小时死亡率达 96.3%。一般蚜霉萌发适宜温度为 25～30℃，相对湿度 95% 以上，故宜在傍晚有露水时施用。刘明辉(1991)在福建省宁化烟草大田试验，每公顷放烟蚜茧蜂 15 万头及每毫升含 350 亿孢子的蚜霉菌，蜂菌结合防治烟蚜，效果良好。

(4)物理防治　某些物理方法可改变蚜虫行为，从而达到防治目的。用黄色水皿或涂有透明胶的黄色溥膜均可捕杀烟蚜，以高 0.7mm 的黄色粘虫薄膜所围绕的小区，非持久性病毒发生率可减少 60% (Cohen & Marco,1973)。如以黄色薄膜涂以合成除虫菊酯则更方便快速。用银灰色或白色的聚乙烯膜可驱避蚜虫，取得显著防治效果。据陈端泰(1985)报道，5 月上旬至 6 月上旬有翅蚜迁飞高峰期，银灰膜区比对照区蚜量减少 70%～88%，移栽 50 天后，防病毒病效果达 85%～98%。

2. 不同烟区烟蚜防治模式

(1)黄淮海烟区　以山东省青州为例(李厥鲁,1991)，前期(从移栽至 5 月底)高峰日蚜量一般年份不超过 50 头/株，且蚜茧蜂跟随寄主较紧，可控制蚜虫，不必施药；6 月中旬蚜量谷底，以后至 7 月中旬为中期，高峰日蚜量一般单株 1 000 头以上，此时天敌数量下降，烟株旺长适合蚜虫发生，必须及时施药；后期由于打顶抹花及天敌回升，蚜量在低水平波动，一般也不需用药。

(2)西南部烟区　以贵州省福泉为例(李厥鲁、武祖荣等,1991)，常年发生量不高，第一蚜峰一般在 5 月末，平均单株 55 头以下，第二个蚜峰在 7 月末，平均单株 400 头以下，第二峰的迟早及蚜量与第一蚜峰基本无关，但后期往往有少部分高蚜量株(一般在 10% 以下)，单株蚜量可达 1 000 头以上，故在防治对策上应狠抓发生量的调查测报，注意保持天敌，及时挑治后期少数高蚜量株。

(3)长江中下游烟区　以湖南省长沙地区为例(陈永年,1994)，第一峰一般在 4 月下旬，个别年份在 5 月上半月，平均单株蚜量 40～200 头，平均 110 头；第二峰在 6 月至 7 月上旬，因各年降雨多少及迟早等的不同，峰日早的在 6 月上旬，迟的在 7 月上旬，平均单株蚜量 30～6 000 头不等，第一个蚜蜂常是小地老虎低龄盛发期，除个别年份(如 1995 年)两者发生均很轻，不必防治外，一般在 4 月下旬需施药一次，兼治烟蚜及小地老虎。第二峰系由无翅蚜为主建立的群体(有翅蚜量一般在 4% 以下)，可提前在 5

月下旬施药，兼治烟青虫主害代的卵孵化高峰。进入6、7月，注意田间巡查，挑治有可能发生的少数高蚜量株(少数年份明显)，做好打顶抹花除蚜。

第二节　烟蓟马

烟蓟马 *Thrips tabaci* Lindeman 世界性分布，广泛分布于亚洲、欧洲、美洲、非洲和大洋洲。国内各烟区均有分布，是世界性著名害虫；在国内除为害烟草外，主要为害棉花、葱、蒜、韭菜、马铃薯和大豆等经济作物，所以又被称为葱蓟马和棉蓟马。烟蓟马不仅直接为害烟草的生长点、叶片及花器，还可传播番茄斑萎病(tomato spotted wilt virus)(TSWV)、烟草环斑病(tobacco ring spot nepovirus)(TRSV)和烟草条纹病(tobaco streak ilavirus 或 tobacco streak virus)(TSV)，因而降低烟草的产量和品质。烟苗生长点受害后，轻者呈现斑点，重者枯萎，造成叶片肥大，形成无头烟或多头烟。受害后的子叶或真叶反面呈现银灰色斑点，俗称"白脉"，严重时可导致叶片变形，烟苗生长缓慢。在烟草团棵期，受害严重的叶片可变色、变形、变脆、皱缩，失去柔性，香味下降。亦有报道烟草花器受害后可破坏种子发育。

一、生活史

在我国大部分地区冬季比较寒冷，烟蓟马有或长或短越冬期；而在小部分冬季比较温暖的地区或在温室大棚内，烟蓟马可以在寄主植物上照常活动甚至繁殖和为害。越冬的烟蓟马以成虫、若虫和伪蛹在枯枝落叶中，树皮缝及土缝中以及未收获的葱、蒜的叶鞘内越冬；少数成虫可随收获物在仓窖内越冬。早春，寄主返青后，烟蓟马便开始活动；一部分在原越冬寄主上而另一部分迁飞到早春萌发的寄主植物上取食和繁殖一段时间。待烟苗出土或烟苗移栽后，就迁飞到烟草上活动和为害。待烟草逐渐衰老，营养恶化后，它又转移至其它适宜的寄主上活动繁殖。10月下旬气温下降，烟蓟马又开始越冬，完成年生活史。在烟草生长期，烟蓟马每代历期约20天左右，在夏季约15天，卵期约5天，一二龄若虫约5～7天，伪蛹期(三、四龄)约4天，成虫产卵前期约1.5天，成虫寿命约6.2天。烟蓟马年发生代数各地不尽一致，东北地区3～4代，山东、河南6～10代，长江流域及其以南10代以上。

二、生物学、生态学特性

烟蓟马一般行孤雌生殖，在中国尚未发现雄虫。吕凤鸣(1987)在台湾三年之田间消长调查中未见雄虫。在夏威夷，有资料说明烟蓟马曾有千分之一的个体为雄虫。成虫性活泼，喜飞翔，借风力可作远距离迁移；畏光，晴朗的白天在叶反面活动取食，早晚或阴天可到叶正面活动取食。雌虫用锯齿状产卵器将卵散产于植物叶反面组织内，因卵微小，肉眼难于发现。欲寻查卵，须将有卵叶片浸泡在75%酒精中褪去叶绿素，然后将叶片放在盛水玻皿中，在解剖镜下观察或将褪色后的有卵叶片染色后制成玻片标本在显微镜下观察。每雌虫一生可产卵10～100粒。初孵若虫乳白色，取食后逐渐变成绿黄色至黄色。一二龄若虫活动性小，多在孵化处及周围取食，较少迁移；但国外有资料证明蓟马若虫也可随风飘移。成虫和若虫均可对烟草造成为害，但因成虫移动性大，若虫移动性小，所以成虫的为害性不如若虫严重。成虫趋嫩取食和产卵，因此烟草的嫩叶、嫩头上数量较多。随着烟草新叶的长出，成虫取食产卵的部位也逐步上移；在烟株上成虫多分布于上半部的嫩叶、嫩头上，若虫则多分布于中、下部的叶片上。二龄若虫老熟后入土或在寄主上的缝隙中化为"前蛹"(三龄若虫)，再蜕皮变为"蛹"(四龄若虫)，最后羽化为成虫。因为"蛹"不食少动，与全变态的蛹不同，所以最好称伪蛹，以示区别。

三、与温湿度及降水的关系

烟蓟马耐低温能力较强，在-4℃下经96小时后，并不影响其后的发育；最低活动温度则是6.7℃

(MacGill,1931,1937)。吕凤鸣、李锡山(1987)在台湾以葱叶为饲料测定了恒温和室内变温对烟蓟马生长发育的影响。结果说明,烟蓟马卵、若虫、"前蛹"及"蛹"的历期:在16℃时,分别平均为9.50,8.93,8.80日;20℃时为7.50,6.77,7.30日;20℃时为5.40,5.03,4.40日;室温(平均19.53℃)时为4.90,620,5.80日。成虫寿命:在16℃时为10.79日,20℃时为10.77日,24℃时为10.4日;室温19.53℃时为13.57日。雌虫平均产卵量:16℃时11.18粒,20℃为11.83粒,24℃时为13.10粒;室温19.53℃时为9.97粒。发育临界低温:卵期为5.85℃,若虫期为5.89℃,"前蛹"及"蛹"期为8.80℃。有效积温:卵期平均为100日度,若虫期平均92日度,"前蛹"及"蛹"平均71日度。各虫期之发育速率(Y)受温度(X)影响,其关系呈正相关,方程式为卵期 $\hat{Y}=-0.0585+0.0100X(r^2=0.9710)$,若虫期为 $\hat{Y}=-0.0642+0.0109X(r^2=0.9896)$,"前蛹"及蛹为 $\hat{Y}=-0.1250+0.0142,(r^2=0.8965)$。烟蓟马发育零点虽约为10.2℃,在17.5℃低温下的世代发育需一个月,此约为27.5℃高温下的3倍(Edelson & Magaro,1988)。新疆生产建设兵团农八师病虫测报站于1960年观察,烟蓟马成虫在日平均气温达4℃时即可开始活动,10℃以上时成虫取食活跃;旬均气温上升到12.5℃以上时产卵繁殖,当旬均气温上升到16.6~19.7℃时,繁殖迅速,种群数量增长很快。另有国外资料报道,烟蓟马在葱上最适宜的气温条件是23~28℃;当气温超过适宜温度时,虽然发育速度仍加快,但死亡率增高。Shevchenko & Popov(1989)曾以不同温度测试取食不同作物的烟蓟马,来估算温度对其种群增殖效应,结果发现:不论以何种食物饲养,在15℃下烟蓟马种群数量10天内可增殖1.7~1.8倍,20℃下可增殖2~3.8倍,25℃下则增殖3.4~7.3倍,30℃下可增殖3.9~9.6倍。

MacGlii(1937)以实验证实,大气的绝对湿度对烟蓟马的发育很有影响,蒸气压在20kPa以下时抑制生长,蒸气压在20~23kPa间则有促进生长的效果。另一方面大气的相对湿度对烟蓟马的生活史长短并无显著影响;但高相对湿度加上高温则对其发育甚为不利。另有资料说明,当相对湿度达100%时,饲养在31℃下96小时或在38℃下48小时烟蓟马若虫均不能存活;而当相对湿度75%时,上述温度下均能完成发育。此外,雨水冲刷、浸泡常致蓟马若虫、伪蛹及成虫大量死亡,故多雨季节烟蓟马种群密度显著下降。烟蓟马在田间的种群数量的地理差异和年度间、季节间的波动,往往是温度、湿度、降水和烟草生长发育状况相互综合作用的结果。凡温度在15~25℃,相对湿度40%~70%,月降雨量在67mm以下,则适宜蓟马大量发生。在烟草生长期,降水是影响烟蓟马数量消长的最重要因素,降水可以调节气温、湿度和烟草生长状况。我国西北是干旱、半干旱少雨区,烟蓟马发生时间较长;在陕西烟区在烟草上发生为害盛期为6月中旬。在淮河以北为夏雨区,烟蓟马在烟草上发生为害盛期在夏雨来临之前;在河南、苏北烟区为5月中旬至6月中旬,在山东烟区则在5月中、下旬。长江中下游及其它部分地区为春雨梅雨区,烟蓟马在烟草上的发生为害盛期在梅雨结束以后,福建在6~7月。华南、台湾大部及福建南部在4、5月是东南季风大雨区,8、9月份是台风雨季,雨季较长,而冬春季气候温暖干旱是烟蓟马盛发为害期,尤以2、3月份为烈。云南是雨季和旱季分明的地区,烟蓟马在雨季来临之前的冬春季发生较多,在烟区以苗床期烟草上发生较多。

四、发生与寄主植物的关系

烟蓟马的寄主植物种类甚多,Morison(1957)记载,仅在英国本土就有355种显花植物和2种羊齿类植物。在我国台湾已记载的寄主植物约30种;其它地区已记载的寄主植物亦近百种(韩运发,1997)。

越冬的葱蒜类等寄主,早春开始生长后,烟蓟马就在其上繁殖,当烟草出苗或移栽后,便逐渐转移到烟草上为害。因此葱蒜类作物就成为烟蓟马的虫源地。

前作为苜蓿的烟田烟蓟马数量多,前作为棉田的次之,前作为小麦、玉米等禾本科作物的数量较少。邻作为葱蒜或苜蓿、红花草、向日葵等作物的烟田烟蓟马发生重,为豆科作物的次之,邻作为禾本科作物的较轻。

世界各产烟区都有不同种类的病毒不同程度的发生,历来是烟草生产中最难解决的问题之一。至

今,全世界有 20 余种病毒病可侵染烟草,其中 3 种由蓟马传播:即番茄斑萎病(TSWV),烟草环斑病(TRSV)和烟草条纹病(TSV)。

植物病毒对生物介体专化性相当强。一般由一种生物传播的就不再由另一种生物传播。例如由蓟马传播的病毒,不再由蚜虫、粉虱或叶蝉传播,反之亦然。当然不很专化的病毒也有,但为数甚少(裘维番,1985)。

在蓟马传播的病毒病中,以番茄斑萎病研究较多。番茄斑萎病是由 Lounsbury 于南非首次报道(陈瑞泰,1989)。烟蓟马传播番茄斑萎病于 1927 年被证实(Pittma,1927;张念台,1994)Моляван(1979)认为传播番茄斑萎病毒病唯一媒介是蓟马类,最主要是烟蓟马 *Thrips tabaci* Lindman。蓟马不仅是番茄斑萎病的传播媒介,也是贮存器。Сухов & Развязкина(1955)发现黄花烟番茄斑萎病毒和传播媒介主要是烟蓟马,它是这种病毒的贮存器或中间寄主,无这种蓟马时,病毒就不复存在。

番茄斑萎病可由 4 种蓟马(烟蓟马 *Thrips tabaci* 和花蓟马属 *Frankliniella* 的 3 个种)传播(范怀忠,1987)。根据 Sakimura(1960)报告,花蓟马属的 3 种蓟马是:苏氏花蓟马(棉芽花蓟马)*Frankliniella schultzei*(Trybom),褐花蓟马 *F. fusca* (Hood),西花蓟马 *F. occidentalis* (Pergande)。另据报道,窄头蓟马 *Thrips angusticeps* Uzel 在波兰也可传播这种病害。

Сухов &Развязкина(1995)曾指出:烟蓟马活动性强,世代周期短(15~20 天),多化性(年 5~10 代),生殖力高(每头雌虫一生可产卵 100 粒)等,因此,便成为番茄斑萎病毒的主要传播媒介。

番茄斑萎病严重地为害番茄、烟草、菠萝、莴苣、马铃薯和观赏植物等。症状为叶片呈现色斑、畸形和明脉,在叶片和果实上出现同心圆环和波状线,植株矮化(Smith,1932,1937)。这种病毒遍及整个世界,但在不同地区、不同季节和不同作物间发病程度有很大差异。烟草对这种病毒非常敏感,在东欧发生较为普遍(杜进平等,1991)。在中国大陆已在内蒙古、四川、广西及广州发现。自然寄主有番茄、花生、甜菜;侵染番茄后称番茄斑萎病;侵染花生后称花生环斑病;侵染甜菜后称甜菜褪绿斑驳病(季良,1991)。Seczkowska & Derkacz 于 1975~1981 年研究了波兰不同地区窄头蓟马 *Thrips angusticeps* Uzel 在烟草上的为害情况,发现它既对栽培种,也可对野生烟草传播 TSWV,并且证明了该病毒是在介体的成虫体内越冬(杜进平等,1991)。现在已经证明:蓟马的成虫不能获毒,只有若虫能够获毒,潜伏期为 3~18 天;所以一般由成虫传毒,因若虫(一二龄)一般 5~6 天,在少数情况下若虫也可传毒。成虫经获毒饲育而不能传毒的原因不明,但看来与肠壁的渗透力无关,也和肠腔的 pH 值无关。若虫获毒后在蜕皮后仍有传病能力,但传病规律很不规律,有时传有时不传。病毒可保持在成虫体内几个星期甚至终生,因此是一种持久性病毒,但不能经卵传递给子代。从带毒若虫发育而来的成虫,在其一生中都保持着传毒的能力。烟蓟马贮存病毒的时间为 30 天(Сухов & Развязкина,1995;Sakimura,1963);褐花蓟马 *Frankliniella fusca* 为 43 天;苏氏花蓟马 *Frankliniella schultzei* 为 24 天(Sakimura,1962,1963)。

迄今还没有证据表明病毒能否在虫体内增殖,由于潜育期长短差异这么大,传病规律又不规则,所以这个可能性看来不大。

取食获毒后至传毒开始的间隔期称潜伏期,苏氏花蓟马的潜伏期为 4~9 天(Bland & Samuel, 931);褐花蓟马为 4~12 天。烟蓟马为 4~18 天(Sakimura,1963,1963)。Сухов & Развякина(1955)报道黄花烟的斑萎病毒在烟蓟马的潜伏期是 3 天。

蓟马若虫在病株上取食持续的时间对若虫的感毒具有重要意义。Сухов & Развязкина(1955)认为,感毒最少需要取食 30 分钟,在病株上取食 5~15 分钟是不能感毒的。Sakimura(1963)认为,蓟马感毒个体百分率随其在病株上取食时间延长而增加,如取食时间为 15 分钟时,4% 的个体感毒,取食 1 小时,33% 的个体感毒。

Молдован(1979)认为,番茄斑萎病的流行取决于三个基本因素:病毒侵染期与烟草植株发育期相吻合,大量带毒的烟蓟马和干旱少雨气候。烟草植株最易感染番茄斑萎病毒的时期是从出苗到 4~5 片叶的时期。番茄斑萎病发生的决定因素是越冬带毒蓟马的数量。大量越冬带毒的蓟马使烟草在苗期和

大田伸根期就感染上了病毒，这就形成了烟草整个生长期的发病中心。

在烟草生长期，抑制烟蓟马传播病毒病的决定因素是气温，温度高于 30～35℃时，蓟马对病毒的传播率下降。

烟草环斑病毒病(tobacco ring spot nepovirus)(TRSV)也是由蓟马传播，但笔者尚未看到是由烟蓟马传播的资料。这种病毒已在我国河北省发现；自然寄主是大豆。这种病在烟草上先出现同心环纹，逐渐变成系统花叶。这种病毒除由蓟马传播外，尚可由蝗虫、马铃薯叶甲虫和美洲剑线虫传播(见裘维蕃，1985；季良，1991)。

烟草条纹病(烟草线条病毒病)(tobacco streak ilarvirus)(TSV)可以由烟蓟马传播。但传播方式比较特殊。这种病毒也可机械和种子传播，种子带毒率 0.2%～3.5%。自然寄主是烟草，已在我国福建发现。染病烟草主脉边缘出现系统褐色环死线，数周后坏死症逐渐恢复。烟蓟马与带毒的番茄花粉被同时放置在鉴别寄主苋色藜 *Chenopodium amaranticolor* 的叶片上，或先放上带毒花粉再接上蓟马，这两种方式均导致传毒，但单独接上其中一种则不能传毒。而且，即使让烟蓟马先取食带毒叶片，然且再放置在试验植物上，也不能导致传毒。这说明烟蓟马传播 TSV 有赖于带毒花粉的存在，病毒显然是通过蓟马造成的伤口侵入的(杜进平等，1991)

五、综合防治

1. 农业防治

这里所谓的农业防治也包括物理防治方法。

(1)烟草与其它农作物的合理布局，使烟草尽可能远离烟蓟马虫源基地。例如在一些地区，葱蒜类是烟蓟马的越冬场所也是早春的虫源基地。如烟草远离这些虫源，入侵的烟蓟马会相对减少。

(2)结合其它活动，防烟蓟马的野生寄主(包括一些感染番茄斑萎病毒病的寄主)，并带出烟田外销毁。

(3)银色反光布的应用。吕凤鸣(1990)报告，在台湾利用烟蓟马的负趋光性，在葱地畦面铺设银色反光膜，可减少烟蓟马的入侵，减轻为害。通常在疏植葱地及生长前期效果较好。必要时可在烟田中试用。在试用中应以经济有效为原则，解决具体应用方法。

2. 生物防治

烟蓟马主要的捕食性天敌在中国已记录有横纹蓟马 *Aeolothrips fasciatus* Linnaeus、小花蝽 *Orius minutus* Linnaeus、华姬蝽 *Nabis sinoferus* Hsiao、黄足蚁形隐翅虫 *Paederus fuscipes* Curtis、草蛉、瓢虫、捕食螨、八斑球腹蛛 *Theridion octomacalatum* Boes. *et* Str. 等。寄生性天敌葱蓟马姬小蜂 *Ceranisus menes*(Walker)目前在我国台湾已有记录。这种寄生蜂寄生烟蓟马在国外早有报道。1932～1934 年曾有人将这种寄生蜂自日本引至夏威夷防治烟蓟马。近些年来，捕食螨的研究有很大进展。瓜上的捕食螨 *Amblyseius mukenziek* 及胡瓜钝绥螨 *Amblyseius cucumeris* 在荷兰成功地被用来防治烟蓟马。在丹麦亦引进巴氏钝绥螨 *Amblyseius barkeri* 防治温室内黄瓜上的烟蓟马。而芬兰自 1985 年起研究烟蓟马的生物防治法，结果发现巴氏钝绥螨亦为最佳可用天敌。这些成功的例子对于烟草上烟蓟马的生物防治很有参考价值。

3. 化学防治

化学防治仍然是必不可少的防治措施，但不可盲目用药；应设法尽量减少施药，以减少对烟草的污染和烟蓟马抗药性的发展并保护天敌。因此研究烟蓟马防治的经济阈值是很有意义的。应当根据烟蓟马发生为害及病毒病发生程度来决定是否用药，以期达到投入少效益高的目的。施用农药尽可能兼治蚜虫、粉虱等害虫。选用农药，以选用低残留的品种为好，以期避免污染烟草。

第三节　烟草粉虱

我国危害烟草的粉虱有两种：即烟草粉虱，又名烟粉虱 *Bemisia tabaci* Gennadius 和温室白粉虱，又名温室粉虱 *Trialeurodes vaporariorum* Westwood，均属同翅目粉虱科，其中烟草粉虱在烟田中较常见。

为害烟草的两种粉虱，其成虫和若虫均可为害，但以若虫为害更为严重。成、若虫群集在植株叶片上和嫩芽上刺吸汁液，受害叶片褪色、变黄、萎蔫，甚至枯死，并分泌蜜露，污染叶片，不但有碍叶片的呼吸代谢，影响光合作用，而且还可以诱发煤污病。若虫在吸食植株汁液时，分泌的唾液能破坏叶绿素和淀粉，有时使细胞质壁分离，所以受害叶片常出现褪绿斑，当气温低时则出现黑红斑。受害植株含氮量和含糖量降低。此外，还传播烟草、蜀葵、番茄等缩叶病毒、茄黄缩叶病毒及苘麻黄叶病毒病等，严重影响生产，降低烟草、蔬菜、花卉的产量和品质。据 Peters *et al*. 等(1912)报道，烟粉虱可传播烟草卷叶病(TLCV)。Ani *et al*. 等(1987)报道，烟粉虱传播烟草病毒病时，病毒需在其体内经历一定的潜育期，但病毒并不在其体内增殖。

一、发生规律

烟草粉虱在亚热带地区每年发生 10～12 个重叠世代，几乎每月出现一次种群高峰。春季，烟粉虱常在旋花科、大戟科、葫芦科、豆科等杂草或十字花科蔬菜上繁殖取食，杂草上则以蓼草上数量最多。5 月上旬部分成虫迁入烟田、棉田或瓜类作物上，秋季又迁回蔬菜上或杂草上繁殖为害。成虫比较活泼，白天活动，多在植株间作短距离飞翔，以温暖无风天气活动最为频繁。成虫对黄绿和黄色有趋性，喜在植株顶端嫩叶上为害，卵多产于植株上、中部的叶片背面。温室白粉虱在北京温室及露地蔬菜生产条件下，一年可发生 6～11 代，以各种虫态在温室、花房内多种寄主上越冬或连续为害。次年春又从越冬场所转向大棚、阳畦、露地蔬菜上迁移扩散，成为初始虫源。每年以 7～9 月为害最严重，虫口增殖亦最快。成虫不善飞翔，有高度的群集性，在田间大多先点片发生，后逐渐扩散蔓延，所以虫口分布很不均匀。由于成虫喜在植株幼嫩叶片背面产卵，所以在植株上各虫态就形成了一定的空间分布规律：即最上部嫩叶以成虫和初产的淡黄色卵最多；稍下部叶片上的大多变为黑色；其下多为初龄若虫；再下为中、老龄若虫；最下部则以蛹为多。

二、发生与环境关系

1. 气候

烟草粉虱由于受气温的影响，每代发育历期不等，约 15～40 天。夏季卵期 3 天，冬季 33 天。若虫 4 龄，历期 9～84 天，其中伪蛹历期 2～8 天。成虫寿命夏天 2.5 天，冬季 24 天。成虫产卵历期 2～18 天。当气温低于 12℃时停止发育，气温在 14.5℃时开始产卵，在 21～33℃的温度范围内，产卵量随温度的升高而增多。40℃以上时成虫死亡。高温高湿适宜于烟粉虱的发生和繁殖，但暴风雨常可抑制其发生。相对湿度低于 60%时，成虫停止产卵或在性成熟前死去。非灌溉区或灌溉次数少的作物受害较重。温室白粉虱较耐高温，在温室黄瓜上，平均温度 18.9℃，完成一代需 20 天，每头雌虫可产卵 324 粒，经一代后种群数量增长 146 倍，这是为害严重的主要原因。我国北方地区因温室和露地紧密衔接和交替，所以白粉虱周年为害。在日平均温度 23℃左右时，各虫态的发育历期为：卵期 10～12 天，若虫期 10～12 天，蛹期 11～12 天，完成一代约需 31～36 天。成虫历期约 20 天左右，成虫活动最适温度为 25～30℃。据杨春材调查(安徽东营茶园，1993)白粉虱喜阴湿、通风透光不良的环境，所以树冠中心及树冠下层发生数量最多，受害亦重。王印来等(1995)报告，一般温室白粉虱在我国北方地区室外不能越冬。但刘义正等(1997)报道，1996 年 1 月在河南焦作农科所农场草莓田检查，当气温为 -9℃(1 月 6

日)时,野外越冬的白粉虱各虫态都没有被冻死。说明白粉虱在焦作地区以卵和低龄幼虫在野外可以越冬。

2. 天敌

烟粉虱的捕食性天敌有赤螨 *Abrolophus* sp.,草蛉、瓢虫等,寄生性天敌有烟粉虱蚜小蜂 *Encarsia* sp.。在印度,寄生性天敌还有拟青霉 *Paecilomyces farinosus*,亚洲南部地区和北非还有 7 种寄生蜂,分属于蚜小蜂科、寡节小蜂科、跳小蜂科等。温室白粉虱的寄生性天敌有丽蚜小蜂 *Encarsia formosa* Gahan。据杨春材(1995)报道,在安徽东营县为害茶树的白粉虱,其捕食若虫和成虫的天敌有:蜘蛛类,如斜纹猫蛛;瓢虫类,如龟纹瓢虫、异色瓢虫;寄生若虫和蛹的天敌有:小蜂类,如粉虱斯氏蚜小蜂;病原真菌类,如座孢菌等,但都发生在阴湿多雨季节和湿度大的环境中。

三、综合防治

1. 清洁环境,消灭虫源,可抑制害虫种群数量,减轻为害

对大棚、温室内外及田间白粉虱的越冬场所,及时、彻底清除其杂草、残株或整枝打下的腋芽、叶片、残枝等,或结合整枝、打杈,摘除带虫老叶,携出田外处理,以消灭虫源。对温室、大棚可采用药剂熏蒸灭虫,并在温室通风口设置尼龙纱罩,以控制外面的虫源侵入。熏蒸时,每公顷用 80%敌敌畏乳油 3750~4 500 克(每亩 250~300g),用适量锯末或稻壳将药液吸附后,分别数堆置于薄铁皮上,下面放一些燃烧未尽的煤炭进行熏蒸。一般持续 24 小时,即可杀死成虫。还可在室内秋冬茬种植白粉虱不取食的芹菜、油菜等耐低温蔬菜。

2. 加强检疫,剔除虫苗

温室定苗前,彻底清除带有粉虱各虫态的秧苗,严禁在温室存放花卉或待售蔬菜,以最大限度地控制和减少虫源。

3. 利用趋向性,黄板诱杀

粉虱成虫对鲜黄色有明显趋性,可在植株行间设置黄板(面积以 30 厘米×60 厘米为宜),涂上 10 号机油,用木棍支固,其黄板与植株同高或略高于植株顶部为宜,进行诱杀,可控制或减轻为害。

4. 化学防治

冬季可用敌敌畏加硫磺粉或锯末,进行烟雾熏杀成虫,每亩用 80%敌敌畏乳油 0.4~0.6kg,熏后再喷 40%氧化乐果乳油 1 000 倍液,消灭若虫。或每平方米用 80%敌敌畏乳油 0.35ml,2.5%敌杀死乳油 0.025~0.05ml,消抗液 0.025ml 进行温室熏蒸,闷棚时间以 8~12 小时为宜。植株生长期,可用高浓度敌敌畏装在瓶中倒挂,慢滴药液,借助室内热气而挥发,亦有良好效果。还可在田间植株定植一个月左右,每隔 8~10 天,喷施 80%敌敌畏乳油加 50%马拉硫磷 EC(1:1)或杀灭菊酯、灭扫利 1 000 倍液。在各虫态发生初期,虫口密度较低时,可用 25%扑虱灵可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液,2.5%天王星乳油 2 000~2 500 倍液及 2.5%功夫乳油和 20%灭扫利乳油 2 000~3 000 倍液及 50%杀灭松乳剂、50%螟腈乳油、40%氧化乐果乳油 1 000~1 500 倍液或 2.5%溴氰菊酯乳油或 20%杀灭菊酯乳油 2 000 倍液,对 1~3 龄若虫有很好的防治效果。晴天在温室和大棚喷施 68%灭虱宁乳悬液 800 倍液,药效持久,效果好。

5. 生物防治

主要利用丽蚜小蜂可有效地控制蛹态粉虱发生。其方法是从出现寄生的温室中采集带有黑蛹的叶片,剔除未寄生的虫态,将其移入温室,一般每株施放 3~5 头或 10~20 头,每 10 天左右放一次,连放 3~4 次,寄生率可达 75%以上,有的可达 95%以上。大庆的经验是:植株定植后 15 天放蜂,单株粉虱成虫不足 1 头时,每亩释放 0.1~0.3 万头;平均成虫 1~5 头时,亩放蜂 0.5~1 万头,单株超过 5 头时,可

用药一次,压低粉虱成虫基数,一周后再放蜂,亩放蜂1~2万头,连放2~3次,每隔15天一次。如有条件,释放草蛉亦有良效。国外近年有利用粉虱座壳孢菌 *Aschersonia aleroads* 或其它近似种 *Aschersonia* sp.来防治此虫,取得较好的效果。

第四节 斑须蝽

斑须蝽 *Dolycoris baccarum* Linnaeus 是国内各烟区普遍发生的烟草主要害虫之一,其成虫、若虫主要刺吸烟株的幼嫩茎端和上部叶片的汁液。受害烟株初期表现主要是萎蔫。主茎受刺吸,表现为顶尖和受害一侧的嫩叶萎蔫;上部叶脉受刺吸后,表现为叶片萎蔫;中下部叶片受害,不表现明显症状。在土壤中等墒情的条件下,萎蔫可在晚间恢复,当土壤干旱或受多头害虫严重为害的烟株,萎蔫的恢复则比较困难。严重受害的烟株长期表现为生长迟缓,叶片数和株高明显小于正常烟株。河南农业大学的研究表明,受害叶片生理特性有所改变,表现在受害叶的光合强度高于正常叶片。

黄淮烟区春烟的主要受害时期是旺长期至现蕾期。烟株受害程度和虫口数量有直接关系,单株成虫量达3~4头时即可造成明显的受害损失。

一、生活史

斑须蝽1年发生代数因地区生态条件而不同,东北烟区1年发生1~2代,鲁、豫、皖烟区1年发生3代,南方烟区1年发生3~4代(表13-3)。

表13-3 斑须蝽成虫发生期

地区	第一代	第二代	第三代	第四代
河南许昌	6月上旬~7月中旬	7月上旬~9月中旬	8月中旬~次年6月上旬	—
安徽凤阳	5月下旬~7月中旬	7月上旬~9月上旬	8月中旬~次年6月中旬	10月上旬以后
江苏南京	5月下旬~6月下旬	7月上旬~8月上旬	8月上旬~10月初	—

调查表明,该虫以成虫在杂草枯叶下,屋角墙缝、树皮缝隙等处越冬。在豫、鲁、皖烟区,越冬成虫4月份开始为害小麦及越冬寄主,4月中旬开始产卵,5月中旬为产卵盛期,主要产于麦田或烟苗上。第一代成虫6月中下旬出现,在烟田及泡桐苗圃内产卵,6月中下旬为产卵盛期。第二代成虫7月上中旬盛发,7月下旬为产卵盛期,主要产在玉米、大豆、棉花以及留种烟株上。第三代成虫发生盛期在9月上中旬,10月上旬后迁往蔬菜、果树上取食为害、越冬。

二、生活习性

成虫活动敏捷,善飞翔。晴天气温高、无风或微风时活动频繁,喜群聚在现蕾或开花的烟株上。成虫羽化1天左右开始取食,因为必须摄取大量食物才能完成生殖细胞的成熟,所以成虫产卵前期是为害最严重的阶段,主要在幼嫩多汁的部位大量取食。成虫羽化3~9天后进行交配活动,可交配数次,晴天约在早5时至9时和下午5时至晚9时。天气有云凉爽时,上午交配可延长至10时,下午可提前到下午4时。阴天则全天都可交尾。每次交尾时间平均1.5±0.7小时。交尾后2~4天开始产卵,产卵时间多在上午8~10时或下午3~5时。卵块产,一般一天产一块卵或隔天产一块卵,每块卵3~43粒,平均14~16粒。卵多产于嫩叶或花萼上。一头成虫可产卵68~130粒,平均每天产9~14粒。成虫具微弱的趋光性,在强日照下,多栖于叶背和嫩梢,阴天或弱日照下,则多在叶面、花蕾、幼果上。成虫寿命一般30天左右,越冬成虫可达180~210天以上。成虫的习性和对生存环境差异的要求决定了害虫在烟田的空间分布。各地研究表明,成虫在烟田的空间分布属聚集分布型,主要为奈曼分布和负二项分布。

在虫口密度较高的田块，呈负二项分布，虫口密度较低的田块为奈曼分布。烟株长势健壮整齐的田块多为负二项分布，而在长势较差，植株高矮不一致的田块为负二项分布和奈曼分布两种类型。此外，烟株的生育期、栽培管理措施、邻作田的作物种类和距离，都对成虫的分布有影响。

斑须蝽卵的发育起点温度为12.1±10.4℃，有效积温为72.1±4.0(d·℃)。卵孵化前两天，卵壳边缘出现红色眼点。一块卵常在1～2小时内孵化完毕。初孵若虫聚集在卵壳周围，不食不动，脱皮后才分散取食。三龄以后向整个烟株和邻近烟株扩散。若虫具有假死性，三龄以后的若虫可分泌臭液。

三、发生规律

斑须蝽发生不仅受环境因素的影响，而且和耕作制度有很大关系。在黄淮烟区，目前生产上采用大面积小麦、油菜等春作与玉米、大豆、红薯等夏作交替的两熟制。斑须蝽越冬代成虫与一代卵、若虫主要在春作田度过。麦收后，在大面积春作田繁殖生长的一代成虫集中迁入烟田造成危害。随着第二代成虫产生，烟株进入打顶成熟期，营养条件恶化，而此时夏作田的作物正处于旺长期，斑须蝽二代成虫迁入夏作田繁殖第二代，产生的第三代成虫在秋作田及蔬菜、果树、林木上短暂栖息后进入越冬场所越冬，由此形成了斑须蝽在一年中由春作—烟田—夏作及秋作交替的生存环境。与大面积春作和夏作田比较，烟田面积较小，一代成虫的集中迁入，造成了密度高、受害严重的情况。这是近年来斑须蝽为害加重的主要原因之一。

对斑须蝽的发生有制约关系的因素主要有气候因素、栽培措施、天敌等。

1. 气候因素

对害虫影响较大的主要是温度、湿度和降雨。温度影响各虫态的发育时间、发生代数和害虫的活动。湿度影响害虫的存活率。据陈新等研究测定，相对湿度为65%～85%的条件下，成虫存活率为92.6±6.2%，在100%相对湿度条件下，成虫存活率下降到64.8±11.7%。雄成虫对湿度更为敏感，饱和湿度下的存活率只有32.7%±9.8%。初孵若虫喜稍高的湿度，相对湿度85%～95%时，存活率为23.6%±11.8%，相对湿度为75%时，存活率仅5.6%±2.9%。降雨对3龄以下的若虫有很大影响，中等强度的降雨可造成76.4%～98.9%1龄若虫死亡，65.3%～86.6%3龄若虫死亡。

2. 食物因素

害虫取食烟株的不同器官，对生存发育和繁殖有很大影响。取食花果的成虫产卵前期为11.4天；而取食茎叶的个体产卵前期为23.6天。取食花果的若虫存活率显著高于取食茎叶的若虫，前者存活率为21.6%，后者仅为6.4%(陈新等，1990)。

3. 烟田环境和栽培因素

害虫的发生数量与烟株的生育期和长势有关，现蕾开花的烟株上成虫数量比旺长期的烟株多；肥力好、长势旺盛的烟田害虫数量多于长势差的烟田，这一特点与成虫繁殖需要补充营养有很大关系。此外，零星分散的烟田和春作田块接触范围广，所以害虫数量比集中连片的烟田多。麦烟套作的烟地害虫发生早、数量也多。

4. 天敌因素

斑须蝽的天敌种类较多，捕食性天敌主要有华姬蝽 *Nabis sinoferus* Hsiao、大眼蝉长蝽 *Geocoris pallidipennis* (Costa)、蠋蝽 *Arma chinensis* (Fallou)、中华广肩步行虫 *Calosoma maderae chinense* Kirby。寄生性天敌有斑须蝽黑卵蜂 *Telenomus mitsukurii* Ashmead、稻蝽小黑卵蜂 *Telenomus gifuensis* Ashmead 和斑须蝽沟卵蜂 *Trissolous* sp.。其中华姬猎蝽发生数量多，时间长，每头成虫一天可捕食1龄若虫16头或2龄若虫5头。斑须蝽黑卵峰寄生率平均16.7%，最高可达60%，对寄生卵的新鲜程度要求不高，对控制斑须蝽的发生具有十分明显的作用。

四、综合防治

预防上应从减少虫源、恶化害虫的生存条件，辅以药剂防治几方面入手，控制害虫的危害。

1. 结合积肥、清除杂草、枯枝和烂叶，减少越冬虫源。搞好麦田及其它春作田块的害虫防治，兼治田中的斑须蝽，减少迁入烟田的虫量。

2. 结合田间管理，集中捕杀盛发期的成虫和卵块。

3. 及时打顶株杈，恶化害虫的营养条件，减少虫口数量。

4. 药剂防治可以同防治烟蚜、烟青虫一起兼治。喷施 2.5%敌杀死乳剂 3 000～4 000 倍液或 80%敌敌畏乳油 1 000～1 500 倍液，均具有较好的杀虫效果。

第五节　烟盲蝽

烟盲蝽 *Cyrtopeltis tenuis* Reuter 是全世界产烟区都有发生，在我国南方烟区的重要害虫之一。其为害的寄主植物主要是烟草，其次是芝麻、泡桐(陈凤玉，1985)，大豆、豌豆，在棉花和芝麻混作田的棉株上常发生(武祖荣，1992)。成虫、若虫均刺吸烟株的叶片、花蕾、花及嫩茎的汁液，烟叶被害失绿发黄，影响烟株的正常生长及烟叶的品质；花蕾及花被害则影响烟种子和品质。

一、生活史

烟盲蝽在贵州省 1 年发生 5 代，且世代重叠。在贵州省中部烟区每年 5 月上、中旬在烟苗床上发现成虫，少数地区每年 4 月下旬在烟苗床上发现成虫。5 月中旬在苗床和移栽后的大田中发生第一代若虫，第一代以为害苗床及大田移栽苗为主，发生期为 5 月中旬至 7 月上旬，第二、三代为害大田生长期烟株，发生期分别为 6 月中旬至 8 月中旬、7 月下旬至 10 月上旬；第四代为害晚烟，发生期为 8 月上旬至 10 月下旬；第五代生活于烟杈芽上，发生期为 10 月中旬至次年 2 月烟残株和再生烟全部死亡为止。

各虫态历期。第一代卵期 7～12 天，若虫期 17～29 天，成虫寿命约 30 天左右；第二代卵期 7～12 天，若虫期 13～20 天，成虫寿命 21～41 天；第三代卵期 6～12 天，若虫期 20～23 天，成虫寿命 16～37 天；第四代卵期 8～18 天，若虫期 29～42 天；第五代卵期 8～19 天。总之，烟盲蝽在烟大田生长期卵历期为 6～12 天，若虫历期 13～23 天，成虫寿命期 16～41 天。

成虫、若虫主要在嫩叶背面活动、取食，温暖季节很活跃，也有在叶面活动、取食。成虫在上午 11 时以前，因温度较低，很少活动，停息在烟叶、茎秆、杈芽、心叶等处，正午 12 时后，随温度升高，成虫活动很活跃，遇惊扰即飞翔，转移至附近烟株。成虫羽化即交尾，昼夜均见，以白天为主，并可多次交尾。每次交尾 4～12 小时不等(陈凤玉，1985)。交尾后 6～13 天产卵。产卵方式为散产，卵产在叶背的叶脉内，以中部烟叶背主脉最多，其次产在叶柄表皮下；产卵处略凹陷，并有不太明显的褐点。每头雌虫产卵 5～13 粒(陈凤玉，1985)。

初孵若虫体小，活动力弱，多栖息于烟叶背主脉两侧，稍大后即渐活泼，活动为害主要集中在主侧脉附近和嫩茎刺吸汁液，很少在叶面活动；受到惊扰，很快转移。此外，在风力较大的情况下多移至叶背、叶脉及花枝基部、花蕾间隐蔽避风。

田间可发现烟盲蝽能刺吸烟蚜 *Myzus persicae* (Sulzer)体液，还能刺吸烟草潜叶蛾 *Phthorimaea operculelle* (Zeller)初龄幼虫体液(武祖荣，1992)，其益害作用有待深入研究。

有关烟盲蝽以何虫态、在何地方越冬的问题现不清楚，有待调查研究。

二、发生规律

1. 发生与烟田(地)虫源的关系

在烟苗床中,烟苗后期就可发现烟盲蝽成虫活动,刺吸为害烟苗,其虫源来于烟苗床附近的芝麻、泡桐等植物。部分成虫随烟苗移栽到烟田,部分成虫又从芝麻、泡桐等处飞向烟地,使烟地虫数渐渐增多。这些虫源在烟株大田生长期刺吸叶片、嫩茎汁液为害,并在其烟株上定居繁衍后代,一代一代地为害烟株叶片、花蕾、花、嫩茎、杈芽。

2. 烟的长势与虫量的关系

从烟苗床至烟采收期,烟盲蝽均在烟株上刺吸汁液,其发生的虫量以烟株生长的旺长期(6~7月)虫量大;特别在烟长势好的烟地发生数量较高,虫口密度大。根据调查,在长势好的烟地烟株有虫率75%左右,个别烟地达100%;单株虫量一般在8~14头(成、若虫),高则达16~26头。这期间的成、若虫多集中在烟株中部或中上部,刺吸叶片、嫩茎、杈芽;以后随烟株生长,烟渐成熟,为害部位向上移,主要刺吸花蕾、花、种子。相反,在烟长势较差的烟地,烟盲蝽发生数量少,一般在30%左右,这种现象,可能与烟生长养分有关,待进一步研究。

据陈永年(1986、1988)在湖南常德双桥和冷水滩市两处的烟田调查,烟株有烟草盲蝽的有虫株率分别为65%,100%;百株虫量分别为200头,1 500头。

在河南许昌,烟草盲蝽于7~9月份在烟田发生量较大;在湖南,6~9月份烟草盲蝽发生量较大。

据任顺祥等(1993)报道,烟草盲蝽在烟田的空间分布型为聚集型。其若虫和成虫在一切密度下都是聚集的,聚集强度随种群密度的改变而变化。聚集原因与本身的习性及烟草的生长状况有关。

3. 发生与烟品种的关系

据陈凤玉等(1985)在贵州农学院烟地对阿来太烟、白肋烟、春雷3号烟、香料烟、大金元烟、光叶烟等6个不同品种上调查烟盲蝽,在阿来太烟、白肋烟、春雷3号烟品种上烟草盲蝽发生数量较大,其虫口密度依次为61.5头、40.5头、34头;香料烟、大金元烟发生量较轻,虫口密度分别为22头、16.5头;而光叶烟无该虫发生。光叶烟无烟盲蝽发生可能是该品种茸毛长,具有一定的抗虫性。

4. 发生与施肥的关系

在田间凡肥力较高的烟地,烟草生长势旺,烟盲蝽的发生数量较多,相反,肥力不足,土壤瘦瘠的烟田,烟草生长不良,烟盲蝽数量发生较少。这些说明在一定条件下肥料多少与虫口密度大小的正相关关系。高肥区的虫口密度始终明显地高于施基肥区和不施肥区的虫口密度。

5. 发生与温度、雨量的关系

烟草盲蝽在温度10℃以下时不活跃。在大雨或暴雨之后,虫口密度显著降低。连续雨天烟盲蝽很少活动。

6. 发生与天敌的关系

在烟地观察到烟草盲蝽的天敌种类较多,以捕食性天敌种类为主。它们是广腹螳螂 *Hierodula patellifere* Serville、大眼长蝽 *Geocoris pallidipennis* (Costa)、双刺胸猎蝽 *Pygolampis bidentata* Goeze、草蛉和多种蜘蛛等。上述天敌对烟草盲蝽有较好的捕食能力(特别是捕食若虫),对控制烟盲蝽在田间的发生数量消长有控制作用。

三、综合防治

目前,对烟盲蝽的防治仍以化学药剂为主要的防治手段,辅之其它防治法。

1. 化学药剂防治

在烟草盲蝽的发生期(6～8 月),用下列药剂对其进行喷雾均有效果:40%乐果乳剂 1 000～1 500 倍液;40%多灭磷乳剂 1 000 倍液;2.5%敌杀死乳剂 3 000 倍液;40%乙酰甲胺磷 1 500 倍液;25%多杀菊酯 2 500 倍液。在使用药剂倍数时,应视当时的虫态、虫龄而灵活配制。

2. 农业防治

结合对烟株打芽抹杈、打顶,能消灭部分卵及若虫,对降低烟草盲蝽在田间的虫口数量有抑制作用。另外,在末次采摘烟叶后应及时拔除烟株,处理烟秆等都能起到防治的作用。

3. 保护利用天敌

草蛉、螳螂、猎蝽、多种蜘蛛是烟草盲蝽的重要捕食性天敌,在田间应加以保护利用。

第六节　传播烟草病毒病的刺吸式口器媒介害虫的治理

一、概述

世界上首次报道介体害虫传播植物病毒是在 1920 年,由蚜虫 *Rhopalosiphum maidis* 传播的甘蔗花叶病毒(sugarcane mosaic potyvirus),从那以后开始了对传毒介体害虫及其所携带的病毒之间关系的研究。

传播植物病毒的昆虫介体种类较多,主要有蚜虫、飞虱、粉虱、叶蝉、蓟马和线虫等。目前为止,我国共发现烟草病毒病害 16 种,其中 2/3 的病毒病是由上述各类介体害虫传毒而造成病害发生和流行。一般的传毒害虫生物专化性很强,如蚜虫传播的病毒,叶蝉、粉虱、蓟马就不传。有些病毒本身对传毒害虫的生物专化性要求也很严格,如由叶蝉传播的某一病毒,往往只能由某一属中一个种的叶蝉传染。近年的研究,发现有两种或两种以上的介体昆虫传播一种病毒的现象,如烟草环斑病毒可由蓟马、叶蝉和美洲剑线虫等多种介体害虫传播。

可传播烟草病毒病的主要介体害虫如下:

1. 蚜虫类

传播烟草花叶病病毒 TMV (tobocco mosaic virus)、烟草脉带病病毒 PVY (potato virusy)、烟草蚀纹病病毒 TEV(tobacco etch virus),这三种病毒的蚜虫共 35 属 83 种。其中,传播 TMV 的蚜虫为 34 属 82 种;传播 PVY 的为 10 属 18 种;传播 TEV 的有 5 属 11 种。其中有 5 个属蚜虫,可以共同传播这三种病毒。

表 13-4　传播烟草病毒病的介体蚜虫种类

中　名	属　名	备　注		
无网长管蚜属	*Acyrthosiphon*	+	+	+
忍冬圆尾蚜属	*Amphorophora*		+	
圆尾蚜属	*Anuraphis*		+	
蚜　属	*Aphis*	+	+	+
杏蚜属	*Aulacorthum*	+	+	
短尾蚜属	*Brachycaudus*		+	
短棒蚜属	*Brevicoryne*		+	
二尾蚜属	*Cavariella*	+	+	
毛蚜属	*Chaitophorus*		+	
卡蚜属	*Coloradoa*		+	
隐瘤蚜属	*Cryptomyzus*		+	
指管蚜属	*Dactynotus*		+	
翠雀蚜属	*Delphiniobium*			

续表

中名	属名	备注		
西圆尾蚜属	*Dyzaphis*		+	
明蚜属	*Hyadaphis*		+	
大尾蚜属	*Hyalopterus*		+	
超瘤蚜属	*Hyperomyzus*		+	
无肘脉蚜属	*Hysteroneura*		+	
十蚜属	*Ligaphis*	+	+	
小长管蚜属	*Macrosiphoniella*	+	+	
长管蚜属	*Macrosiphum*	+	+	+
网管蚜属	*Masonaphis*		+	
修尾蚜属	*Megoura*		+	
	Metopeurum		+	
角斑蚜属	*Myzocallis*		+	
瘤蚜属	*Myzus*	+	+	+
衲长管蚜属	*Nasonovia*		+	
沟新瘤蚜属	*Neomyzus*	+	+	+
交脉蚜属	*Pentalonia*		+	
疣蚜属	*Phorodon*		+	
囊管蚜属	*Rhopalosiphorinus*	+	+	
益管蚜属	*Rhopalosiphum*		+	
伪毛蚜属	*Sipha*		+	
声蚜属	*Toxoptera*		+	
	Phyleae		(只传 PVY)	

注:备注中一个 + 号的属的蚜虫,只传播 TMV;两个 + 号的属的蚜虫传两种病毒;三个 + 号的属的蚜虫可传 TMV、PVY、TEV 三种病毒。

2. 蓟马类

蓟马可传播烟草斑萎病毒 TSWV (tomato spotted wilt virus)和烟草环斑病毒 TRSV (tobacco ring spot virus)。TSWV 是由烟蓟马 *Vrankliniella fusca*、滑蓟马 *Liothrips pistaciae*、葱蓟马 *Thrips tabaci* 等种蓟马传播的。TRSV 可由葱蓟马传播,同时还可由跳甲、螽斯和剑线虫传播。

3. 粉虱类

可传播烟草病毒病的粉虱种类不多,而且烟草上的病毒病中,只有烟草卷叶病毒 TLCV(tobacco leaf curl virus)是由粉虱传播的。传播 TLCV 的粉虱种类有烟粉虱 *Bemisia tabaci* Gennadius,纳粉虱 *Trialeurodus natalensis*、*Aleurotrachelus socialis* 和 *Bemisa tuberculata*。

4. 线虫类

线虫不但本身可造成烟草的根瘤病,而且还是重要的烟草脆裂病毒病 TRV(tobacco rottle virus)和烟草环斑病 TRSV(tobacco ring spot virus)的传播者。其中,*Trichodorus* 属的 12 种线虫:*T. allius*、*T. anemones*、*T. christiei*、*T. cylindricus*、*T. nanus*、*T. pachydermus*、*T. porosus*、*T. primitivus*、*T. similis*、*T. sparsus*、*T. teres*、*T. viouliferus* 是上述两种烟草病毒病的传播介体。

此外,还有一些较常见的传病毒介体害虫,如螨类、飞虱类、叶蝉类,目前在烟草病毒病的传染中还未见明确报道。虽然它们也属于传病毒害虫,这里就不一一介绍了。

二、植物病毒与介体害虫的生物学关系

无论是哪一类介体害虫传播的植物病毒，其介体传染病毒的形式，即传染植物病毒的机制被分为三种形式，其中，由介体害虫传播病毒时间长短而划分的持久、半持久和非持久型系统，是依据介体害虫获得并保存病毒时间的长短区分。

非持久型：介体害虫在几秒到几分钟内获得病毒，然后能够马上将病毒传播、接种于健康植物上。一般保留传毒1至数小时。

半持久型：介体害虫可保留病毒一个时期，从几个小时到几天，但不会超过蜕皮，而且获毒时间越长，传毒时间也越长。

持久型：介体害虫传播病毒需要几个小时的获毒时间、潜隐期和较长的接种过程。获毒后可以传染病毒较长时间，从数天到终生，至蜕皮后仍可传染病毒。

在这三种传毒形式中，还有人将非持久型称为口针带毒形式，这是依据病毒在介体害虫体内的位置，即介体害虫获毒后，病毒只存在于害虫口针，或前消化道位置。也有人将持久型关系称为循徊性传染。其中，还分为在介体内部可增殖型和非增殖型。如果病毒在介体虫体内无潜育期，而且虫子蜕皮后就失去传播病毒的能力，病毒也不侵染虫体的血淋巴，为非增殖型。可增殖型是介体害虫获毒后，病毒随同唾液进入肠道，渗透肠壁进入血淋巴最后循徊到达口器。在循徊过程中，有一部分病毒被保留在了血淋巴内，随虫龄增长而增殖，同时不断通过循徊到口器部分，随唾液在取食时传播病毒，使其进入寄主植物体内。

1. 蚜虫介体与病毒的生物学关系

在3 742种蚜虫中，约300种曾作过病毒传染试验，其中有193种蚜虫传播164种植物病毒。这些蚜虫介体中，有的只传播2～3种病毒，有的可传播40～50种病毒(蚕豆蚜和马铃薯蚜)。桃蚜可以传播100种以上的病毒。就植物病毒来说，有的病毒只能由一种蚜虫传播，而有的可由多种蚜虫传播，如烟草花叶病毒病的病原TMV，可由82种蚜虫传播。由蚜虫传播的病毒引起的病害症状多为花叶型，少数为黄化或卷叶型。蚜虫传染的植物病毒多属于非持久型性病毒，约100种；持久型性病毒约为40种；而半持久型病毒仅有8种。还有极少数病毒至今未明确其蚜传属性。

(1)非持久性传播：绝大多数蚜虫传病毒为这一类型传染，如烟草脉带病的毒源PVY属马铃薯Y病毒组(Potyvirus)。烟草花叶病的病原TMV属黄瓜花叶病毒组(Cucumovirus)等。这些病毒除蚜传外，也都很容易由叶面摩擦的方式进行传染。

关于非持久性病毒的传染机制，从20世纪20年代开始就有人进行研究。当时Doolittle和Walker提出口针带毒传染假说，认为病毒是通过污染介体害虫的口针而进行传染的。病毒被蚜虫迅速获得和传染，但只被蚜虫保留很短时间。同时可由机械方式传染。用抗病毒物质除去桃蚜口针顶部、下颚顶部5μm处粘附的病毒粒体，可减少蚜虫传毒。用电镜观察发现，获得TEV病毒的蚜虫的口针下颚食道末端202μm处，排列有病毒的粒子。用标记抗体及扫描电镜技术也在马铃薯长管蚜下颚内找到豌豆种传花叶病毒粒体和该病毒的外壳蛋白。但在介体内部发现的病毒粒体，不一定能够被传播。Matsui(1963)观察到蚜虫在感染烟草花叶病毒TMV的病株上取食后，排出到水滴中的病毒粒体数量太少，以至造成附着在口针上的病毒粒子数量不足。近年的研究表明，除数量问题外，TMV病毒粒体本身缺乏被蚜虫口针端部识别的蛋白是TMV不能被蚜传的主要原因。用^{32}P标记寄主植物，发现桃蚜试探取食时可排出很多^{32}P，因此可以认为蚜虫可把带病毒汁液吸附到前肠里，在随后的试探取食穿刺时，排出病毒而完成传病毒接种过程。

蚜虫在非常短的探食穿刺中，吸入汁液和排出汁液特征是从蚜虫的两触须与虫体平行，即平顶波型开始，维持1.5～11.5秒(在15秒钟内)。蚜虫在少到1秒就能够把食道充满或排出植物汁液。

非持久型植物病毒基本存在于寄主植物组织的薄壁细胞，特别是表皮细胞和栅栏组织细胞内，很少出现于韧皮组织细胞内。因此，蚜虫在表皮细胞探食时，容易获得和传染病毒，而在韧皮组织探食时，获得病毒和传播病毒的效率都很低。有实验结果表明，蚜虫在 5～30 秒内的探食穿刺中，口针入表皮 10μm 左右。此距离短于表皮细胞的一般厚度。由于蚜虫探食的随机性，造成了蚜虫传非持久型病毒的直接性和高效率性。但是，如果蚜虫在探食过程中，找到喜食寄主时，口针会伸入韧皮组织，结果可能将在表皮细胞内探食所获得和保存的病毒，被韧皮组织中不含病毒的汁液冲刷、稀释而大大降低了传病毒的效率。在人工饲养实验中，先将蚜虫禁食饥饿 30 分钟到 1 小时或甚至到 3 小时后，再行获、传病毒实验，有增加传毒率的作用。在实验中发现，短时的探食穿刺行为有 90% 是在表皮细胞内进行的，不经过饥饿的蚜虫，其口针多深进入到韧皮部取食。Bradley(1961)发现有些不经饥饿的蚜虫，也一样能以较高的效率传播非持久型病毒。实际上，禁食是造成了蚜虫在含有大量病毒的寄主表皮细胞上，进行短时多次短促取食而致。

近年来，利用荧光标记法，在桃蚜下颚口针中发现了非持久性病毒的附着点——VAS。该点距口针顶端 45～50μm，是一类具糖蛋白性质的物质(推测为一种昆虫内源凝集素)。如果用脱氧胆酸钠(DOC)剔除蚜虫口针表面的 VAS，蚜虫即丧失传毒能力。这证实了蚜虫不是通过简单的口针污染传播非持久型病毒的，而是经蚜虫口针中的 VAS 与病毒间相互识别和亲和作用完成获毒和传毒的过程。

蚜虫口针在探食穿刺时分泌胶状唾液在口针周围形成唾液鞘(saliva sheath)，进入取食后不再分泌胶状唾液，其浸染植物涉及病毒、寄主植物和蚜虫介体三者的遗传信息物质。蚜虫传毒时表现出来的专化性，也证明了病毒粒体和蚜虫口针间存在的相互识别的过程。病毒的外壳蛋白(CP)和蚜虫传病毒辅助成分在非持久性病毒传播中起了重要作用。

(2)半持久型传播：蚜虫在甜菜、芜菁、柑橘等作物上有以半持久型方式传播这些类作物病毒的报道，而烟草上还无报道。

蚜虫以半持久型方式传播的病毒，在保毒蚜虫蜕皮后丧失传染病毒的能力。这说明蚜虫获得的病毒存留在介体内的位置，蜕皮时病毒与脱落的表皮层一起被除去。半持久型病毒一般可在蚜虫体内保持 1～3 天，而且保毒虫能继续进行接种传毒。病毒在蚜虫体内是积累于其前消化道中，病毒粒体可能直接或间接地粘附于前消化道的外膜上，不会轻易地被随后吸食的植物汁液洗掉。

在植物体内，半持久性病毒多数存在于韧皮部内。因此，蚜虫取食时间较长，且获毒率和传毒率都较高。如蚜虫的口针穿刺到感染甜菜黄化病毒(BYV)的甜菜叶片韧皮部里去，需用 5 分钟，以后要吸食近 6 分钟才能获得传播病毒的能力。最佳获毒、饲毒期为 12 个小时，最佳接种饲育期为 6 小时以上，接种部位必须是达到韧皮部。因为这种传播类型病毒的感染位点在植物韧皮组织。在深入刺吸取食过程中，蚜虫会进行口器排液，这是一种不断清除阻塞基部唾液鞘管的行为。蚜虫吐出的唾液可溶解近口鞘处堆积的胼胝质、蛋白纤维和碳水化合物。

半持久型病毒的生物专化性要比非持久型病毒的强，其原因可能是因为它们要求较长的获毒饲育时间。只有较少种类的蚜虫能够有效地传播它们。

(3)持久型(循徊型)方式传播：通过介体蚜虫传播的持久型病毒据报道约 40 种。其中的马铃薯卷叶病毒(PCLV)可传染烟草，但田间病害情况报道还未见。这类病毒在植物体内也与半持久型病毒一样存在于韧皮组织中。蚜虫的短时探食穿刺，一般不能获得和传播持久型病毒。这类病毒的最短获毒饲育期和接种病毒的饲毒期是在 10～60 分钟，最佳获毒饲育时间为 6～24 小时。介体蚜虫的饥饿前处理不增获传毒效率。病毒进入介体内，有 12～24 小时或到 3 天的潜育期。保毒期为一周到终生。

持久型病毒有些可以在介体蚜虫体内增殖，有些在脂肪体和血淋巴中呈半结晶或团聚体状态，有些持久型病毒还可经介体蚜虫的卵传播。持久型病毒在蚜虫体内的循徊与蚜虫的唾液腺有关。唾液腺的某个基层对病毒及其株系具选择能力，其决定是否将病毒与唾液一起传递到植物体内。而病毒的外壳蛋白帮助其通过唾液腺的识别，又在植物细胞的特定位点，进行识别而决定是否“安家落户”。有人推

论,认为蚜虫的生物专化性是由唾液腺副腺细胞原生质膜(plasma-lemma)决定是否让蚜虫所携带的病毒株系通过。

(4)双型方式传播:这种传播类型是指蚜虫可同时以非持久型和半持久型两种方式传播病毒,如花椰菜花叶病毒(CaMV)等约十几种病毒具此种特性。蚜虫在传播 CaMV 时,有些种类蚜虫,如桃蚜是以非持久型方式传播的,而甘蓝蚜是以非持久、半持久两种方式传 CaMV 的。实际上,不论获毒时间长短,蚜虫都能够立即传播病毒,而传毒能力随着饲毒时间的推移而递增。这结果与典型的非持久型和半持久型方式传播的关系都不同,但它们都属于非循徊性传毒。这种传毒方式,实际上增加了防治该类病毒病的难度。

(5)异质换壳现象:烟草的丛枝病是由烟扭脉病毒和烟草的斑驳病毒引起和复合侵染。而其中的烟草斑驳病毒不由桃蚜传染;另一种烟草扭脉病毒是由桃蚜传播的。在蚜虫传毒过程中,两种病毒粒体复制过程中,不能由蚜虫传播的病毒核酸错"穿"了能由蚜虫传播的病毒的外壳蛋白。之后这些"张冠李戴"的病毒粒体也被混合传播,即本来不能由蚜虫传的病毒,"穿"上另一病毒的蛋白"外衣"也可由蚜虫传播的。这种异质换壳现象,通常出现在两种经常复合感染的病毒之中。

(6)辅助性传毒物质:有些植物病毒,虽属于蚜虫传播的病毒,但必须在有某种辅助性物质存在时,才能由蚜虫传播。现已知的辅助传毒物质有两类,一类是聚鸟氨酸(poly-ornithine)。另一类是属于由病毒的编码蛋白编码的蚜虫传毒辅助蛋白(helper component protein)。

①PLO(多聚鸟氨酸):有些植物病毒,如烟草花叶病毒(TMV)和烟草脆裂病毒(TRV),如果用磨擦的机械方法传毒极易成功,但不能由蚜虫等介体传播。经试验证实,提纯的病毒 TMV 和 TRV 在一定条件下,用多聚鸟氨酸处理后,就能够由蚜虫传播。专家推测,PLO 的作用就是使蚜虫口针上的识别蛋白位置(可能就是 VAS)与病毒粒体的外壳蛋白(CP)沟通联系。

②HCP(辅助蛋白):20 世纪世纪 70 年代初,Kassanis & Govier 提出了"helper component"——"辅助成分"这个概念。原因是本来由蚜虫传播的病毒,如马铃薯 Y 病毒(PVY)、芜菁花叶病毒(TuMV)等,在经过提纯后,这些病毒失去了被蚜虫介体传播、接种的能力。实际上,在病毒提纯的过程中,将协助蚜虫传毒的成分汰除了。这种成分究竟是什么物质呢? 美国(Pirone *et al*.)的研究证实了 HCP 可以从被病毒感染的植物叶片中提取出来,是一种病毒的编码蛋白。在一定的化学条件下,HCP 可在被病毒感染的植株叶片中与病毒粒体分别被提取出来。近年的研究还发现,CP 与 HCP 的共同作用是介体蚜虫传毒的关键。另外,引起烟草花叶病害的黄瓜花叶病毒(CMV)经提取过程后却不失去被蚜虫传播的能力,说明病毒粒体与 HCP 之间的关系牢固,不因某些化学条件的改变而发生变化。

辅助蚜虫传病毒的 HCP 在同一个组群的植物病毒之间,也存在有些病毒间有助传作用,有些病毒互不助传。如 PVY-HCP 可助传 TEV 和 TVMV,但不助传 WMV(西瓜花叶病毒)。原因正在研究之中。从被感染病毒的植株叶片中提纯出的蚜传辅助蛋白 HCP,如 TVMV—HCP 和 PVY—HCP,其亚单位分子量在 53～58kD 之间;HCP 在病毒 RNA 上的编码位置在接近 5′末端的地方。

HCP 的作用方式仍在继续研究之中。如给蚜虫饲毒时,要先饲喂 HCP 或在饲毒时混入 HCP,即蚜虫传毒的成功与否,和它获得 HCP 的时间段有很大关系。在获得病毒前或获得病毒同时得到 HCP 传毒就可成功。在获提纯病毒(如 PVY)后再给予 HCP,蚜虫传毒就不能成功。^{125}I标记试验证实,在有 HCP 存在的条件下,蚜虫获得病毒粒子的数量并没有多大的变化,但进入虫体的病毒粒体在介体体内的分布位置不同。有 HCP 存在的条件下,病毒粒子大都分布在蚜虫口针下颚片端部或消化道前肠;而无 HCP 存在的条件下,病毒粒子大都位于后肠及肛门附近。有研究表明,HCP 被糖基化后,扮演着在蚜虫口针位点上协助识别病毒粒体并将其束缚在一定位置的作用。

2. 蓟马与病毒的生物学关系

蓟马传播的植物病毒,引起烟草病害的有番茄斑萎病毒(TSMV)引起的烟草斑萎病和由 TRSV 引起的烟草环斑病。

至今为止,对蓟马传病毒的研究面小、量少。烟草上的蓟马,不但是传播病毒病的介体害虫,同时还是烟草虫害的主要成员。苏氏花蓟马 *F. schultzei* 研究较早、较多,其必须在若虫期获病毒后,它的若虫长成成虫才能够传病毒。蓟马的获毒饲育期是 15～30 分钟,传毒接种为 5 分钟,潜育期在 4～16 天。成虫经获毒饲育后不能传毒的原因,目前尚不清楚。有人做过试验,成虫获毒饲育不成功与成虫肠壁的渗透力和肠腔的 pH 值有关。蓟马若虫的获毒饲育期越长(从 15 分钟到 4 天),可传病毒的介体蓟马百分率越高。若虫带毒后,在整个若虫期都有传病毒能力,但这种传病毒能力无规律可循,即有时可传,有时不传。蓟马若虫获毒后,病毒可保持于虫体内几周,有的甚至可保持终生。因此蓟马传毒的方式多为持久型,但不能经卵传递给子代。

3. 粉虱与病毒的生物学关系

据统计,粉虱传播的植物病毒有 70 种,但仅少数几种研究得比较清楚。这类介体传播的病毒病害多发生于热带,少数发生于亚热带及温带。近些年由于保护地数量增大,种植的反季节作物因冬季条件的改变而增多,地理环境造成的差异缩小,粉虱向温带北迁。北方地区周年都有粉虱存在。在烟草病毒病中,烟草卷叶病毒(TLCV)病是由介体粉虱传播的,如烟草粉虱 *Bemisia tabaci* 等。烟草粉虱可传播病毒近 30 种。除烟草外,番茄的黄顶病、番木瓜曲叶病及商麻花叶病等都是由烟草粉虱传播的。

粉虱传播的病毒多数引起黄、绿花叶,黄脉花叶或叶扭曲等症状,有些引起黄化、枯斑、耳突或丛枝。

粉虱传植物病毒,大部分为持久型方式中增殖类。粉虱获毒饲育时间要求 10～15 分钟到 4 个小时,以 24 小时为最佳。其口针穿过细胞间隙到达韧皮部内要 10～30 分钟;潜育期为 4～24 小时,一般为 4～8 小时。与蓟马不同的是,粉虱的若虫和成虫都可获毒。获毒若虫蜕皮后仍然保留病毒在介体内,同时还可以继续传病毒 2～25 天或直至终生。粉虱在传病毒过程中有间歇现象,由卵传毒给子代至今无报道。

个别的粉虱传病毒是属于增殖类,如番茄黄曲叶病毒在粉虱介体内的潜育期为 20～21 小时。传毒介体在离开毒源植物后,其传病毒能力逐渐降低,10～12 天后完全消失。有个别传毒粉虱能持毒达 15 天。有趣的是,在研究中发现:介体粉虱在持毒期间,比在此期前、后时期难于获得和传播新鲜病毒。是何原因,目前尚无答案。另外,增殖类(循徊型)由粉虱经卵传毒的研究报道很少,因此论据不足。

粉虱传播的病毒有些是在介体内属于非增殖类型的。极少数粉虱传播的病毒病是属于半持久型的。如黄瓜脉明病毒(CcvV)在 1 小时内就可以由烟草粉虱获毒和接种,而且在虫体内无潜育期。但粉虱获毒后可继续传病毒 6 小时。

绝大多数粉虱传病毒,只能由粉虱在专化性极强的条件下传病毒。但有个别病毒在一定条件下有时可由汁液摩擦的机械方式传播病毒,这样的例子很少。一般条件下无传毒成功的例子。有人认为是由于病毒在植物体内含量和浓度太低,或者是病毒本身的寄主体外抗性太弱有关。粉虱传播的烟草曲叶病毒,其传毒效率非常高,往往有一个介体虫子就足以使一个植株发病。一般的粉虱传毒力,雌虫与雄虫之间比较,通常是雌虫的传毒能力比雄虫要强。

4. 线虫与病毒之间的生物学关系

在介体传播的烟草病毒病害中,除蚜虫外,排在次位的传毒介体要属线虫。目前已知至少有 4 个属的近 30 种以上的线虫传染 20 多种植物病毒,其中包括烟草的环斑病毒和烟草脆裂病毒。

线虫传的多数植物病毒都包括两种大小不同、基因组不同的粒体。只有当两种不同的病毒粒体共同存在被线虫传播时,才具致病力(或侵染力)。烟草脆裂病毒有两种长度不同的直棍状粒体,较长的粒体可单独引起感染,但它只是诱导病毒复制成无外壳蛋白的大粒体 RNA。只有两种长度的粒体基因组同时存在时,才产生正常的两种不同长度棒状带外壳蛋白(CP)的病毒粒体。

寄主线虫的获毒饲育期多数在 24 小时之内。烟草环斑病毒的最短获毒饲育期为 1 个小时,饲育 2 天后传毒率明显增高,饲育病毒 4 天达到传毒率 100%。病毒在线虫体内没有潜育期。线虫传病毒的

方式，由吻针从植物嫩根或幼嫩植物组织表皮穿刺到植物内部组织进行吸食。病毒粒体是随线虫的吻针与混合的食物汁液在经过口腔、食道、肠道时，吸附在吻针、诱导鞘、食道和咽头的表皮内膜上的。不同种类线虫，吸附病毒粒体有不同的部位组合。有试验证实，同一个属的不传播病毒的非介体线虫传病毒粒子，在应被吸附的位置上都未被发现，说明病毒的外壳蛋白或编码蛋白与介体线虫吸附病毒位点的表面性质有专化识别的作用。由于线虫蜕皮时，这些器官的内膜上的吸附位点，连同吸附的病毒都被脱除。因此，蜕皮后线虫就失去了传播病毒的能力。这也证实了线虫传的植物病毒属于非持久型传毒类，其传病毒的机理与蚜虫有相似之处，但至今没有详细的报道及研究结果。有专家认为，植物病毒的外壳蛋白是病毒能够识别介体线虫，使介体线虫持毒及释放病毒的关键。一个介体线虫的成虫获毒后，往往可以传毒若干个月。其中，剑线虫的传毒期往往较长。如在10℃条件下，可持烟草环斑病毒近1年，而长针线虫 *L. elongatus* 只能持毒(番茄黑环病毒)9～12周。

三、传病毒介体害虫的专化性

一个介体害虫传播哪类型病毒是由植物病毒来决定。如一头蚜虫携带了黄瓜花叶病毒组的其中一种病毒，或是PVY组的某一病毒时，它只能与病毒之间建立一种非循徊型的传毒关系，并且只能以非持久型式传播。同一种蚜虫如果饲喂线条病毒组病毒(clostero virus)，将以半持久型式传播；如果获取的是黄矮病毒(lutec virus)，它一定以循徊型式传毒，同时病毒还会在介体内部繁殖。

上述的对某一特定的植物病毒组，往往只有一种类型或仅有一种类型的传毒介体与其发生相关传播的特性规律中，只有在联体病毒的介体传播中发现例外。已知叶蝉和粉虱都可以传播联体病毒，现已搞清楚叶蝉传播的联体病毒是单分体基因组的；粉虱传播的是二分体基因组的。因此，它们在单个病毒粒子和单个介体的基础上形成了亚组单位对应关系。同样，还存在一些特殊的植物病毒，根据其病毒粒体形态，基因组性质和某些特定的基因产物应该划归于马铃薯Y病毒组，但它们却不能由蚜虫传播，而是由真菌或粉虱传播的。但这些例外的传病毒介体传播的一定的病毒，也只能由这些介体传播，也是专一型式的。

目前，国际上惯用模式系统了解植物病毒与介体害虫相互作用的性质、传播机理和介体专化性机制。

在循徊—繁殖的持久型传播类中，典型的模式是植物呼肠孤病毒组中的伤瘤病毒与它的叶蝉介体。伤瘤病毒(WTV)的正常分离物可以由叶蝉介体传播，它有十二条双链RNA基因组片段。通过对非介体传播的WTV分离物分析，发现在这些基因组内部，缺失第2和第5片段。由于这两段基因的缺失，导致了构建WTV粒体的外壳蛋白质产物缺失，因为病毒外壳蛋白(CP)的某些组分与决定WTV分离物是否能由叶蝉介体传播有联系。介体传播能力丧失的确切原因至今还不清楚。

由Rochow首先提出的大麦黄矮病毒系统，是持久型循徊—非繁殖传播类型。在这个模式中，介体的专化性表现为与CP的性质相关，有数条证据证实它们相互识别的过程发生在蚜虫介体的唾液腺细胞部位。有人认为，在蚜虫介体的附腺泡围膜上存在专化性病毒受体，这些受体能识别蚜虫传病毒分离物的外壳蛋白CP，被识别的病毒粒体可以通过附腺进入唾液腺中，在随后的介体蚜虫取食过程中将病毒传播。

非循徊型传播病毒，如线虫介体传播的球形病毒。线虫介体对病毒的某一株系或分离物的传播能力与病毒在其特定的线虫介体食道囊的外表一定部位的聚集和保持能力具密切关系，即病毒能否被识别和聚集由病毒的外壳蛋白CP决定。

在介体害虫以半持久型式传播的病毒中，介体食道中的吸附位点上病毒粒体的聚集，也是造成传播专化性的原因。有些与细小RNA病毒相似的蚜虫传病毒粒体也可在介体的前肠部位发生病毒粒体的聚集。这一现象与病毒能否由介体传播是相关的。

各种传播关系中，最重要的类型是非循徊型的非持久型式。数个植物病毒组的病毒与它们的蚜虫

介体间存在这种关系，包括烟草上全部蚜虫传病毒病害。蚜虫介体在几秒钟或几分钟内可完成获毒和传播，病毒在介体内无潜伏期，介体持毒时间较短(几分钟到几小时)，其传播过程却很复杂。如 PVY 病毒类，依据由病毒基因编码的 HCP 蛋白帮助蚜虫介体与植物病毒和寄主之间建立关系。

四、介体害虫传播的烟草病毒病

1. 黄瓜花叶病毒引起的花叶病

该病由介体蚜虫传播，不易与 TMV 区分。除有深、浅绿相间的花叶症状外，还有线叶症、叶脉坏死症、退绿橡叶症或坏死橡叶症、退绿环斑和花叶日灼斑等症状。

2. 马铃薯 Y 病毒引起的烟草脉带病

该病也叫脉坏死病由蚜虫介体传播。因品种生育期、病毒株系不同可产生下列症状：轻微斑驳、脉带，中上部叶片小脉间叶肉色变浅，叶脉两侧呈深绿脉带、叶支脉褐到黑色坏死纹，有时可扩展至中脉；茎维管束皮层上有时出现黑色坏死纹、斑。有利于介体蚜虫发生迁飞的干旱、温度适宜的条件易流行。

3. 烟草蚀纹病

该病由烟草蚀纹病毒引起，也是由蚜虫以非持久型式传播。一般田间症状为脉明、坏死蚀纹环斑及斑驳，有时脉间呈褪绿斑点，后变为白色斑点和坏死条纹状，病重时植株萎缩，叶片为火烧状。

4. 烟草脆裂病

该病由烟草脆裂病毒引起。通过毛刺线虫属 4 种线虫传播，并可在线虫体内存毒一定时期。在线虫虫口密度大的沙质土烟地发病严重。病叶倒匙状，叶面有坏死斑点、坏死环或线纹，病烟叶被触碰时易碎和脆裂；重病株的茎、叶柄、叶脉呈褐到类白色凹陷坏死条纹。

5. 烟草曲叶病

该病由烟草曲叶病毒引起，由介体粉虱传播的病毒病。一般症状为叶片皱缩并向下卷曲，叶背的叶脉变粗有耳突出现；叶为深绿色，叶脉变黑；严重时植株矮化，节间缩短，茎略呈弯曲状。田间的病残株是介体粉虱的好食源，高温、干旱有利于病害发生。

6. 番茄斑萎病毒引起的烟草斑萎病

该病由介体蓟马传染。初侵染源是番茄、花生、辣椒和野生寄主。病叶上可见形状、大小、颜色不相同的坏死斑点和环状、轮状坏死斑，小斑有时合并成大片坏死，病株萎缩，顶芽下垂，下部叶片沿叶脉呈现闪电斑、畸形或扭曲。

7. 烟草环斑病

该病由烟草环斑病毒引起，介体蓟马传播。病叶上有同心坏死轮纹环斑，或沿叶脉、小脉产生变纹曲线坏死，有的也有类似橡叶斑的纹状。氮肥水平高的地块易发生。此病还可由线虫传播。

五、介体传毒防治现状及展望

目前，用于防治介体害虫传播植物病毒的方法和技术还处于比较原始阶段。传统的措施，如清除病毒侵染源及介体获毒源，改变种植作物种类，调整作物收获、种植期等只在一定条件下奏效。利用杀虫剂及介体害虫预测预报的动态数据，使用防治蚜虫药剂或采取趋避介体害虫覆盖物及屏障作物等防治策略，在某些情况下效果较好，但经济效益差，只能在小面积具高经济价值的作物上可行。

与防治其它植物病原一样，防治介体传毒的最有效方法是应用寄主抗虫遗传性。现有农作物通过转移抗性基因育成的品种，只对相应少数几种病毒适用，而且易因产生寄主基因突变和新的病毒株系产生而遭淘汰。

在 Roger Beachy 实验室，利用交互保护现象，把烟草花叶病毒（TMV）CP 蛋白基因转入烟草，使烟草对 TMV 病毒有了抗性。

根据遗传工程理论而设计一条新的途径来避免或减少病毒的传播是可能的。如 PVY 病毒的 HCP 系统中，把经过修饰改造的 HCP 基因片段导入植物，让植物（烟草）能够高效率地表达缺失了生物学活性的 HCP 基因，使其与病毒产生的 HCP 正常基因竞争，结果避免或减少病毒在作物植株间的再次传播。如蚜虫报警外源激素的利用和以锂化合物控制有翅蚜发生，是两项可行措施。利用蚜虫受干扰时其腹管分泌外源激素这一特性，使附近蚜虫落地或离开可起到避蚜作用。此外，近几年利用野生种质资源抗虫传介体的研究也取得进展，如利用烟叶表皮上叶毛腺分离物，可以有效地驱避红蜘蛛的为害。

进一步加强对各类介体传播病毒机理的，了解和研究，通过新的途径防治该类介体传毒及其引起的病害。

第十四章　食叶(含潜叶及钻蛀类)害虫的发生与治理

第一节　烟青虫

烟青虫 *Helicoverpa assulta* (Guenée)又叫烟夜蛾,为害烟草时,幼虫将叶片食成穿孔缺刻,尤其嚼食顶部嫩梢幼叶,所啮成的小孔洞可随叶片的不断增长而扩展为大孔洞,受害严重时叶片破烂不堪,甚至仅留叶脉,呈鱼网状,增加烟叶的破损率和卷烟的木质气味,降低烟叶产量和等级。在长江流域,一般发生年份可损失烟叶产量 5%～10%,大发生年份可超过 15%(南京农业大学,1991)。因嚼食为害顶梢,可破坏生长点造成无头烟,还可蛀入烟茎,使顶部凋萎死亡。幼虫还嚼食蕾、花和果实,可使种子损失 50%～70%(转引自沈阳农学院,1961)。

烟青虫还蛀食辣椒的果实,引起烂果、落果。如 1980 年前后,据四川、浙江、陕西、湖南等地调查,蛀果率一般在 20%～50%,曾使长沙市外销辣椒生产基地的菜农不敢再种辣椒,该区高塘乡 1983 年抓住孵化高峰期施药,向市蔬菜公司的交售量平均即达 18 075kg/ha,比未适时防治的 7 950kg/ha 增多 127.35%。

一、生活史及习性

1. 年生活史

全国各地发生代数不一。东北南部的沈阳、锦州、兴城等地一年 2 代;旅大 2～3 代;山东青州 3～4 代;河南许昌、长葛及陕西天水、宝鸡 4 代;湖北武汉、湖南长沙、常德、郴州及云南、贵州 4～5 代;江西南昌、江苏、浙江、上海 5 代;四川金堂、成都、郫县等地 5～6 代,但何隆甲(1982)报道,成都为 4～5 代。各地各代的发生时期见表 14-1。各地都以秋后接近越冬世代的部分滞育蛹越冬。如在旅大,基本上以第 3 代蛹滞育越冬,但第 2 代蛹也约有 19% 越冬(旅大市农科所,1960);在山东青州,一般以第 4 代蛹越冬,但第 3 代蛹在 8 月底至 9 月上旬,即有部分越冬(青州烟草所,1963);在湖南长沙,大部分以第 4 代蛹、少部分以第 5 代蛹越冬,第 5 代如在 10 月份仍为低龄,则会冻死(李月明,1983)。越冬场所不是一般烟地,主要在留种烟地及辣椒地。

烟青虫的季节消长为抛物线型,如在长沙,7、8 两月的灯下蛾量占全年的比例,1981 年为 64.2%,1982 年为 53.6%,而 5、6、9、10 月相对较少(李月明,1983)。但何时为害烟草及在烟草上的发生高峰期,则因不同地区及不同烟草栽培制度而异。在东北,主要是 8 月份的第 2 代为害烟草;在河南,第 1 代为害春烟,第 2 代为害春烟及麦烟,第 3 代为害春烟的花果及麦烟的嫩叶,第 4 代为害麦烟地、花、果及辣椒,其中以第 2、3 代对烟草为害最重;在山东,一年有两次为害高峰,分别在 6 下至 7 中为害春烟及 8 下至 9 中集中为害留种地麦烟,后者有虫株率可高达 50%;陕西汉中地区也是两次为害高峰,分别在 6 上及 7 上(李西亮,1989);湖南常德春烟受第 1、2 代为害,安徽凤阳亦同,历史上第 1 代为害株率达 54.5%,第 2 代为害株率达 70%(凤阳烟草试验站,1959);四川成都、郫县,以 1～4 代为害烟草,尤以 6 月间第 3 代为害最重;云南以 6～7 月为害最重。

2. 生活习性

成虫及卵。成虫羽化在傍晚 19 时至翌晨 1 时,而以傍晚 20～23 时最多,羽化率一般 90% 以上。

成虫活动表现有一定的日节律，白日潜伏烟草叶背及杂草丛中等处不动，傍晚 18～22 时主要是摄食和交配，产卵主要在 20～21 时及 23～24 时（何隆甲，1982；李月明，1983）。成虫历期：据李月明（1983）观察，成虫寿命 5～7 天，个别 15 天；产卵前期 1～4 天，个别 10 天；产卵历期 4～5 天，个别 8 天。产卵习性：以羽化后 2～4 天产卵最多，约占 78%；卵散产，每处 1 粒，偶有数粒在一处的；产卵对寄主种类及生育期有一定选择性，趋向蕾、花、果及萼片上产卵。卵在烟株上的分布根据在长沙观察，当 5 月份春烟大多为每株 9～12 片叶时，以自上而下的第 6～9 叶上着卵最多，其中 6、7、8 三叶上共占 70%；当 5 月下旬每株为 15～20 片叶时，则卵相对较分散，以自上而下第 10～15 叶卵量最多，共 75%，故卵主要产在植株中部偏下的叶片上（陈永年，1992）；在贵州铜仁，也与此基本相仿（傅光杞，1987）；但在郑州，6 月份春烟上 95% 的卵产在上部 8 片叶上（郭线茹，1995）；卵主要产在叶背，约占 97%。成虫的趋光性：成虫对单色光的趋光反应，以对波长 3330Å 最敏感，对双色灯光的趋光反应，以对波长 3500Å 与 4050Å、4360Å 相配合的双色黑光灯最敏感；而对波长为 3650Å 的一般黑光灯及白炽灯的趋性不强。成虫的趋化性和补充营养：成虫对刚凋萎的有清香气味的白杨、柳条枝把趋性强，杨枝诱蛾量可达黑光灯诱量的 5.1 倍（刘振洲，1983）；成虫对具糖蜜气味的物质具一定趋性，但不强烈，野外曾见其取食南瓜花蜜；在适宜食料及温湿度条件下，每雌产卵可达 1 000 粒，据陈显俊（1994）报道，成虫饲以多维葡萄糖，平均每雌产卵 526 粒，最高 916 粒，而仅喂清水的，平均产 224 粒，最高 332 粒。卵历期 3～6 天。

幼虫及蛹。幼虫分龄：一般 5 龄，6 龄的也不少，极少数有 7 龄（何隆甲，1982），第 4 代有 6 龄的可达 56%，7 龄 2%（青州烟草所，1963）；各龄（x）头宽值（y）分别为 0.304、0.52、0.949、1.71 及 2.75mm，其相关式为 $\lg y=-0.759+0.243x$（$r=0.999^{**}$），服从戴氏规律（陈永年，1988）。幼虫历期见表 14-2。食物范围：幼虫在田间主要取食烟草及辣椒，但文献记载还为害棉、麻、玉米、南瓜、豆类及其它茄科植物共 70 多种（陈家骅，1990）；对不同寄主的适应性有不同，青州烟草所试验（1963），第 2 代幼虫饲以烟草者无死亡，食辣椒叶死亡率 5%，食番茄叶或蓖麻叶 100% 死亡；第 3 代以烟果实为食者，死亡率 5%，以辣椒果及番茄果为食者，则分别为 25%、55%。幼虫活动与取食：初孵幼虫先食卵壳，后在附近取食叶肉，仅留表皮，形成小孔；幼虫嚼食顶梢嫩叶，但产在烟株腰叶上的卵，一般变至 2～3 龄才爬上顶梢；高龄幼虫在晴天时，白日躲在烟叶下、土隙间，夜晚及清晨活动取食；在烟草上各龄食叶量，据刘见平（1993）用品种 G28 测定，分别为 0.09、0.46、2.25、14.55、69.45cm^2，全生共食 86.6cm^2，其中 4.5 龄为暴食期，食量分别占 17%、80%。被害孔可随叶片增长而扩大，如在单株有 11～13 叶的团棵期嫩叶上接虫，到收获时其食孔面积最多扩大 25.6 倍，最小 3.8 倍，平均 5.02 倍。在辣椒上，一般不食叶，孵出后即寻找顶部已显白的蕾蛀食，李月明（1983）观察，从孵化到蛀入约 1 小时，3 龄、个别 2 龄时开始蛀果，每虫一生蛀果 6～7 个，多的 10 个以上，幼虫全身处在果内，啮食内壁及胎座，果内充塞虫粪，引起腐烂及落果。卵在田间的分布为负二项分布，而幼虫基本上属随机分布。化蛹习性：幼虫老熟后不食不动，虫体皱缩，1～2 天后入土深 3～5cm 处做蛹室化蛹，蛹期约 10～17 天。

二、发生与环境的关系

1. 与温湿度的关系

烟青虫的最适温区为 20.4～28.0℃，在 24～26℃ 产卵最多。其发育起点温度及有效积温见表 14-1。因不同测定者所设置的供试温度不同，以及观察中存在的误差，得出的 C、K 值会有所不同，但用以测算同一环境温度下的虫态历期则应一致。例如，设环境温度为 27℃，由何隆甲算出的幼虫历期为 13.61 天，由刘见平算出的为 13.24 天，二者十分接近。关于各龄幼虫历期与温度的关系，现根据何隆甲（1982）在各温度（x）（℃）得出的龄历期（y）（d）建立相关式如表 14-2（其中 1 龄根据李月明（1983）的试验结果计算）。表中除前蛹外，各相关系数均达显著或极显著水平。烟青虫的生长发育对湿度要求较高，适度降雨有利发生，植株茂密湿度较大的田块发生常重，土壤干燥板结或渍水，均不利于化蛹羽化。

据上海观察，土壤绝对含水量 40%，蛹死亡率 30.8%，含水量 50.4%，死亡率为 95%。据长沙观察，6 月上中旬越冬代羽化产卵期，1981 及 1982 年分别降雨 69.8mm 及 301.5mm，6 月灯下蛾量前者为后者的 2 倍，故雨多不利发生(李月明，1983)。在陕西关中地区，据 1980～1988 九年统计，2～3 代期间(7 月中～9 月上)两月总降水量<250mm 或>250mm，均不利于发生(刘俊生，1989)，而对蛹而言，蛹期若降水>100mm，下代发生量便显著下降。温湿度是综合作用于昆虫的，据张原报道(1989)，在武汉，6 月上～7 月上气温为 27℃及降雨 100mm，7 月中～8 月上为 28℃及 80mm，则有利发生。

表 14-1 烟青虫发育起点温度及有效积温

虫 态	何隆甲测定(1982)		刘见平测定(1993)	
	发育起点℃	有效积温 K(日度)	发育起点℃	有效积温 K(日度)
卵	13.7	33.3	13.8	55.8
幼虫	13.9	178.3	16.8	135.1
蛹	11.2	141.8	16.2	138.8
产卵前期	16.7	24.7	15.9	28.8
全代	14.4	383.3	16.9	250.9

表 14-2 烟青虫各龄幼虫历期与温度的关系

龄	供试温区(℃)	相关式	在 24℃时的历期(d)
1	23.2～29.2	y=5.466-0.116x	2.68
2	20.3～25.9	y=10.406-0.326x	2.58
3	19.2～25.7	y=12.854-0.434x	2.44
4	19.7～24.8	y=17.489-0.611x	2.83
5	19.6～24.6	y=26.96-0.95x	4.16 } 7.03
前蛹	19.3～27.2	y=6.589-0.155x	2.87

2. 与烟草类型及品种的关系

不同烟草类型品种受害差异较大。据山东调查，白肋烟较烤烟受害重，如白肋烟 KY56、KY57 的百株虫量较普通烤烟"金星"的虫量多 1.9～10.4 倍。烤烟中烟碱含量高的品种对烟青虫有较强抗性，烟株烟碱干重占全株干重 0.5%以上时，能明显影响幼虫存活率。杨效文(1994)曾以不同生育期平均单株虫量为指标，进行了 50 个烟草品种对烟青虫自然抗性的研究，结果得出高抗品种 8 个(大黄金、大白筋 599、MC944、壳黄、北德里、州享打宾烟、竖把黄苗)及春雷 3 号等 7 个抗性品种，高感品种有 7 个(NC95、佛光、Coker347、牛津 4 号、金星 6007、德金、惠水摆金)，其余为感虫品种 NC89 等 14 个，不抗虫品种 G140、G80 等 14 个。

3. 与天敌的关系

卵期天敌有拟澳洲赤眼蜂 *Trichogramma confusum* Viggiani、松毛虫赤眼蜂 *T. dendrolimi* Matsumura，据张原(1989)在武汉调查，一般寄生率 5%～7%，高的 13.7%。但魏智姑报道(1988)，在关中地区，每年 9、10 月寄生率可达 80%以上。幼虫的寄生性天敌有齿唇姬蜂 *Campoletis chlorideae* Uchida，及螟蛉悬茧姬蜂 *Charops bicolor* (Szepligeti)，据张原(1989)报道，齿唇姬蜂对第 2～4 代寄生率为 7.3%、17%、15.5%，高的达 42.7%。但张文翰(1988)在青州、陈富申(1985)在河南、李月明(1983)在长沙调查，均以第一代烟青虫的寄生率最高，为长沙第一代高达 64.2%。捕食性天敌主要为蜘蛛类。

三、综合防治

制定防治指标是开展害虫综合治理的必要基础工作之一，刘见平(1993)报道，在湘北，在烟草品种G28上，主害代的防治指标为30头/百株。防治烟青虫应掌握在产卵高峰至孵化高峰之间施药，在有了防治指标及了解孵化率的基础上，调查田间卵量以作出防治决策十分重要。为了估测卵在烟田的密度，陈永年(1992)采用四种计算理论抽样数的模型得出，在允许误差D=0.1时，若每株有卵0.5粒时，则应抽取150～287株，有卵1粒时为150～190株，有卵2粒时为130～140株，有卵3粒时为125～137株，有卵4粒时为118～134株。郭线茹(1995)报道，在河南郑州，烟青虫棉铃虫混合种群卵在烟草打顶后，有95%集中在上部8片叶上，6月份调查卵密度时，每块田查100株，每株仅查上部8片叶即可(D=0.15)。产卵进度可提前用性诱剂诱蛾进行监测(王恩沛，侯陶谦，1994)。

烟青虫的综合防治应采取以农业防治为基础，协调生物防治与化学防治，选用高效、低毒、低残留化学农药，推广生物性农药的做法。

1. 农业防治

冬耕冬灌，可使越冬蛹死亡，减少翌年发生基数。如张原(1989)报道，越冬基数1980年为399.6头/666m^2，当年辣椒上的虫口为47～110头/百株，1981年为1 198.8头/666m^2，当年虫口为250～360头/百株，足见消灭越冬虫蛹的重要。南方采用烟稻轮作、水旱轮作，是减少基数的措施之一。烟草不应与辣椒、苋菜等套作或邻作。烟草生长季节化蛹盛期，也可中耕灭蛹。辅以杨枝把诱蛾或早、晚人工捕杀幼虫，也可减轻为害。

2. 化学防治

菊酯类农药中在烟草上使用的有溴氰菊酯(敌杀死)、氰戊菊酯(速灭杀丁)、联苯菊酯(天王星)及三氟氯氰菊酯(功夫)等，其共同特点是属中等毒性，杀虫谱广，杀虫迅速。使用2.5%敌杀死乳油，郭振业(1982)及姜仁杰(1984)均证明，用药量(有效成分)0.3～0.5g/666m^2，用药后24小时，预防效果≥90%，药后7天，达100%；使用20%速灭杀丁乳油，石金开(1988)、傅光杞(1988)均证实，药后24小时，防治效果>90%，直至第8～10天均如此，此后药效才下降；使用10%天王星乳油，药后3天防治效果99%，该药残效期可保持7～10天(田茂成，1994)；使用2.5%功夫乳油，据贵州铜仁地区大面积应用，施后5天内防治效果稳定在90%以上，第8日才开始下降(傅光杞，1988)。在烟草上，如使用2.5%敌杀死乳油，用药量10ml/666m^2，国家标准为最多可用3次，安全间隔期为15天；使用速灭杀丁尚无烟草上的国家标准，但在叶菜上，如使用20%乳油，用药量15～20ml/666m^2，规定最多可用3次，安全间隔期夏季为5天，秋冬季为12天，可供烟草参照。

有机磷类农药在烟草上使用的且对人畜低毒的药剂有敌百虫、乙酰甲胺磷、辛硫磷等。90%晶体敌百虫按1∶500加水稀释，施液量50kg/666m^2，施用2次，最后一次距收割10天，可保证烟叶上残留量为0.5mg/kg以内(赵钢，吕静，1980)；或清晨有露水时，用2.5%敌百虫粉剂1～1.5kg/666m^2，杀卵率可达73%，杀低龄幼虫可达91.2%(张原，1989)。使用30%乙酰甲胺磷乳油1∶1000稀释液，药后24小时防治效果90%，药后7天为95%，对高龄幼虫也有较强杀伤力(郭振业，1980)，其对人畜的毒性只相当于甲胺磷的8%；使用50%辛硫磷乳油的500～1000倍稀释液，用后48小时死亡率93%～100%(如加水大于2000倍，药效下降)，药后9天，仍有90%的防治效果(赵钢，刘保安，1980)。

在氨基甲酸酯类农药中，用于防治烟青虫的有丁硫克百威(丁硫呋喃丹)等，对人畜中等毒性。

3. 生物防治

(1)苏云金杆菌HD-1乳剂。宋惠远(1987)在河南使用含100亿以上/ml孢子的产品，认为以稀释200倍并加0.1%洗衣粉为粘着剂为宜，用后2、4、6天，小区试验防治效果为76.3%、92.7%及94%，大田为69.6%、71.3%及83.5%。(2)棉铃虫核多角体病毒。国外报道，对1、2龄幼虫有特效。单长印

(1990)用武汉病毒研究所产品可湿性粉剂,用量 20g/666m^2,用 1 次,用后 5、8 天的防治效果分别为 62.5%、100%;用量 40g/666m^2,施 2 次,则防治效果分别为 66.6%、100%。(3)青虫菌。张文翰(1988)用山东大学生物系生产的"SE-4"青虫菌菌粉含孢子 160 亿/g,以稀释液(2 亿/ml)施用,用后 2.5 天防治效果 97%。(4)人工繁殖释放赤眼蜂。魏智姑(1987)在陕西于第 2 代烟青虫产卵始期及盛期释放拟澳洲赤眼蜂 3 次(6 月底、7 月上中、7 月下～8 月上),累计放蜂量 3 万头/666m^2,卵寄生率达 65%～75%。(5)使用人工合成性信息素诱蛾。据王恩沛、侯陶谦(1994)报告,大面积试验,性信息素具强烈生物活性,一个诱捕器平均每晚可捕获 97 头,最多 148 头;由于我国各地烟区主要以 1～2 代为害,虫口密度小,作者认为以少量诱捕器便可起到防治作用,可降低雌蛾交配机会,减少受精卵。此外,使用于扰昆虫生长及蜕皮的昆虫生长调节剂灭幼脲、抑太保,对人畜低毒,对烟青虫有良好的防治效果。如孟庆雷报道(1992),使用 5%抑太保乳油 1:2 000 稀释液,用药后 1、4、7 天,防治效果分别为 76.9%、98%、84.4%。化学防治要注意保护天敌,如避免在寄生蜂羽化高峰期(如齿唇姬蜂一般在寄主幼虫 4 龄时羽化)施药。

第二节　斜纹夜蛾

斜纹夜蛾 *Spodoptera litura* (Fabricius)又名莲纹夜蛾,属鳞翅目夜蛾科,全球性分布,在东南亚较普遍。我国绝大部分省区均有发生,为害烟草,南方一些省区较严重。此虫食性杂,据记载能取食 99 科 290 多种植物。在广西省,常见为害的作物有烟草、花生、莲藕、芋头、蓖麻、芝麻、甘薯、大豆、甘蓝、田菁等。食性暴,也是该虫的一特点。在烟田,烟叶被低龄幼虫为害后,叶肉被啃食光,残留白色的一些膜。被大龄幼虫为害后,整叶整株被食光,仅留叶脉和茎秆。大田生长期间,不加防治的田块幼虫为害高峰时,如平均每株有虫 2～3 头,产值损失达 20%～40%,虫口密度大时,损失还会更大。广西省的钟山、富川、鹿寨、玉林、博白等大烟区,每年虫害株率平均达 10%左右,重的 70%以上。

一、生活史和习性

1. 年生活史

斜纹夜蛾在适宜气温下,一年四季均可发生,世代重叠,无滞育现象。各地发生世代数,随气候条件而不同。安徽省 4～5 代,河南、湖南、江苏省 5 代,江西、湖北省 5～6 代,福建省 6～9 代,广西、广东、云南省 8～9 代。福州、南宁、广州 12 月至次年 2、3 月,冬种作物上都有为害发生,无明显的越冬现象。南宁地区年发生 9 代,烟草生长期间,可遇上 4 个世代,第 3 代是主害代。每年越冬代成虫于 3 月中、下旬出现,此时田间除了冬种蔬菜外,烟苗正长得浓绿,部分成虫飞入产卵,烟草在移栽—团棵期间,受到第 1 代幼虫的为害。由于此代虫源基数少,同时遇上天敌侧沟茧蜂的寄生,烟株受害一般较轻。第 2 代幼虫始发于 5 月初,第 3 代幼虫始发于 5 月底至 6 月初,这期间由于斜纹夜蛾寄生食料丰富,气候适宜,十分有利其发育,烟草正值旺长期,经第 2 代积累了相当多的虫源,到第 3 代往往虫量突增,出现为害高峰期。第 4 代幼虫出现在 7 月上旬,此时烟草中下部叶已收获,幼虫多集中为害上部叶,部分则转入其它寄主作物上。

2. 生活习性

成虫白天不活动,静伏在叶背、叶丛间或土缝隙间阴暗处,黄昏后开始整夜活动,飞翔力强,对黑光灯有趋性。羽化多在下半夜至清晨,羽化后次日晚即可交配,时间在 20～22 时较多,交配后当天或次日产卵,极少在羽化当天交尾和产卵。少数未经交配亦可产卵,但均不能孵化。产卵时间多在清晨前。雌雄性比各世代不一,一般均以雌虫占多。室内饲养的成虫产卵期 2～6 天,第 1～3 天产卵量最多。每雌一生平均可产卵 14.8 块。田间卵产于中、下部烟叶上,以叶背为多。卵块形状不一,多呈长扁椭圆形,

每块平均有卵 206.7 粒,由 2～3 层卵粒叠成,上覆盖一层薄的尾端毛。成虫寿命在不同时期差异大,雌虫第 3 代平均 4.3 天,第 8 代 11.1 天,最长可达半个月,雄蛾寿命较短。据报道,1 头雄蛾可与 8 头雌蛾交尾,雌蛾交尾一次可够 7 天左右产卵用。

幼虫孵化多在早上,初孵时聚集于卵块周围取食,稍遇惊动,便会爬行扩散或吐丝下垂,借风飘移。幼虫具假死性,畏阳光,喜荫蔽,白天多栖息于叶背,特别是大龄幼虫,常藏身于土壤缝隙中,夜间爬出取食叶片,在午夜前后活动最盛。低龄幼虫食量很少,1、2 龄仅取食一层叶肉,被害处呈斑点状凹缺;3 龄取食后被害处叶肉被食光,仅留一层膜,一般不穿孔;4 龄后食量大增,体长突变,取食面积增大,一般均穿孔;5 龄后进入暴食,常整张叶片吃光。各龄期平均取食烟叶面积和体长情况如表 14-3。

表 14-3　斜纹夜蛾各龄幼虫平均取食叶面积和体长情况

龄　期	1	2	3	4	5	6	7
平均取食叶面积(cm^2)	0.75	0.94	2.63	24.31	57.64	99.79	152.60
平均体长(cm)	1.22～2.38	1.95～3.90	3.20～6.03	6.31～13.40	15.91～23.67	28.50～44.22	31.27～46.30

幼虫一般以 6 个龄期占多,少数 7 龄,个别 8 龄。有的代则以 7 龄占多,如第 3 代,7 龄占 80.34%,6 龄占 11.97%,8 龄占 7.69%。各龄的历期,在南宁观察,各代的首、末龄较长,如烟草上高峰的第 3 代 1～7 龄各龄历期依次为 2.9、1.8、1.9、2.0、1.8、2.0、2.4 天。在福州则随龄数增大而增加,如 6 月发生的 1～6 龄各龄历期依次为 2.1、2.3、2.9、3.4、5.8 天。在烟地,幼虫为害多集中在孵化的植株和相邻株,田间呈聚集型分布。由于虫口密度大,被害株很快就整株毁灭,田间呈明显的"落窝"。幼虫体色有变化,在高密度和食料不佳的情况下,多变深暗或黑色。当食料不足时,幼虫便会迁移扩散,活动范围遍及整块地或更远。

幼虫老熟后,即在土面钻孔作室化蛹。蛹室深度 1～4cm,斜立,顶端与土表接触,稍隆起。当烟地土壤的含水量达到 20%时,利于幼虫入土作室和成虫羽化,幼虫多就地在寄主附近土中化蛹。土壤干燥或湿度过大,幼虫则迁到合适的地方或在枯萎的烟叶下土面化蛹。预蛹期 1～2 天,6 月间蛹期为 8.3 天。

二、发生规律

斜纹夜蛾的发生与温湿度关系密切。各虫态发生的适宜温度为 28～30℃,相对湿度 90%以上。据钟国洪(1992)测,其发育起点温度在 8.9～13.5℃之间,发育上限温度为 34.82～40.53℃,适应较高的温度。相反,对低温的抗御能力较弱。经测,其过冷却点和冻结点 3 龄幼虫分别为 -6.4、-2.8,5 龄幼虫分别为 -3.0、-1.6℃;蛹分别为 -12.2、-6℃;成虫分别为 -5.2、-4℃(蒲蛰龙等,1961)。一般来说,在 0℃以下的长时间低温下,该虫便很难成活。我国南部广大地区正提供了适合的温度,加之寄主作物种类多,食料丰富,幼虫生长和化蛹所需的湿度均能满足,因此发育和繁殖较快,能保持一定的虫源基数。

田间小气候的状况是斜纹夜蛾暴发的重要因素。就广西省的一些老烟区看,耕作水平较高,水肥条件好,各种作物生长茂密,斜纹夜蛾的发生基本上每年都保持相当的数量。但具体到每一片或各个田块发生程度差异很大,凡较低洼、湿润,烟叶长势好,附近栽种有蔬菜、芋头等其它寄主作物的田块,极易招来成虫集中产卵,虫量猛增。即使是相邻的田块,由于生境小气候不同,虫害情况会截然不同,这就是常说的"暴发"现象。

至于我国北方地区,常表现为间歇性猖獗发生,按其适应的温度来说,虫源不应是来自本地,这与成虫具有较强的飞翔能力,产生迁飞有关。

斜纹夜蛾的发生还与天敌因素有关。主要的天敌有寄生 1～3 龄幼虫的斜纹夜蛾侧沟茧蜂 *Microplitis pallidipes* (Szepligeti),在南宁地区寄生烟草上的第 1 代斜纹夜蛾幼虫,寄生率达 41.8%。据卢

文华(1985)报道,该蜂年平均寄生率在广州地区达 14.1%,最高寄生率达 47.7%(11 月份),占斜纹夜蛾各种寄生蜂总量的 95%以上。寄生和捕食幼虫的天敌还有绒茧蜂 *Apanteles* sp.、广大腿小蜂 *Brachymeria lasus* (Walker)、红彩真猎蝽 *Harpactor fuscipes* (Fabricius)。寄生蛹的有斜纹夜蛾盾脸姬蜂 *Metopius* (*M.*) *rufus browni* (Ashmead)、交色等腿寄蝇 *Isomera cinerascens* Rondani。此外,常见的还有蜘蛛、病毒、鸟类等。

值得注意的是烟盲蝽 *Cyrlopelttis tenius* Reuter,该蝽是为害烟的一种害虫,但通过调查观察和接虫饲养,证明其可捕食斜纹夜蛾卵粒和 1、2 龄幼虫,每头蝽(成、若虫)平均 1 天可刺吸致死斜纹夜蛾卵 31 粒,1 龄幼虫 33.3 条。烟盲蝽在南宁 6 月上旬大量出现,正好与斜纹夜蛾发生高峰期相吻合。此外,烟盲蝽还可捕食烟蚜。对其益害关系,值得进一步研究与评价。

天敌对斜纹夜蛾数量的控制作用是很明显的,一个斜纹夜蛾卵块孵出数百头幼虫,但最终成活下来仅小部分,大部分失踪和死亡的幼虫,除自然因素所导致外,各种天敌的捕猎和寄生起了很大的作用。

三、综合防治

根据斜纹夜蛾具杂食、集中和迁移为害的特点,防治中不应局限于烟草,应采取全方位的综合防治措施。

1. 诱杀成虫

在田间用黑光灯诱集或用糖醋液、发酵液、杨树枝把诱杀,可兼诱到地老虎、棉铃虫、烟青虫等。

2. 人工捕摘

成虫出现后,注意到田间察看卵块或群集的前期幼虫,将其采摘杀死。

3. 化学防治

注意检查烟草及其周围的斜纹夜蛾喜欢取食的寄主,特别是历年常发生的一些田块,根据虫情,掌握在幼虫 3 龄前进行防治。如果幼虫扩散,虫量多,应进行全面喷杀,可兼治其它害虫,施药时间最好在傍晚后进行。药剂可选用 80%敌百虫 800~1 000 倍、80%敌敌畏 1 000 倍、50%杀螟松 1 000~1 500 倍、50%辛硫磷 1 000 倍、10%氯氰菊酯或 2.5%敌杀死 3 000 倍液。

4. 生物防治

注意保护田间的天敌,全面喷施化学农药,会杀死大量天敌,应慎用。可采用微生物农药与化学农药混用或间用,如苏芸金杆菌等。

第三节　灯蛾类

为害烟草的鳞翅目灯蛾科害虫主要是人纹污灯蛾 *Spilarctia subcarnea* (Walker)、星白雪灯蛾 *Spilosoma menthastri* (Esper)和白雪灯蛾 *S. niveus* (Menetries)3 种,其它灯蛾类害虫虽在烟田内偶有发生,但为害较次要。上述这 3 种灯蛾往往在烟田中同时发生、混合为害,并已由以往发生频次少、为害较次要的害虫成为烟草、大豆等多种作物的主要害虫之一,但在不同地区或不同年份其主要发生种类和为害程度又常因生态条件等的差异而有所不同。这 3 种灯蛾在形态、生态、生物学特性和综合防治措施等方面有一定的共性,但也存在一些差别。

一、人纹污灯蛾 *Spilarctia subcarnea* (Walker)

又称红腹白灯蛾、红腹灯蛾或人字纹灯蛾,是灯蛾类害虫中分布较广,较常见的种类之一。

1. 经济重要性

人纹污灯蛾是近年来我国北方烟区发生普遍，为害较重的害虫之一，其为害程度呈上升趋势，值得重视。幼虫为害叶片、花和幼果，因为害期长，食量较大而对烟草造成较大损失。烟株苗期受害，轻则植株残缺，重则仅剩根茬或烟苗生长点被取食而必须毁种或重栽；生长期受害，造成叶片缺刻和孔洞，严重时仅剩叶脉或叶柄；后期高龄幼虫为害留种烟的果实。因此，此蛾对烟叶产量和质量均有较大影响。

2. 生活史和习性

(1)生活年史　在我国东北各地一年发生2代，多以蛹在被害田内及其附近的表土下7～10cm处越冬，也有少数个体在荒地或沟坡道旁杂草根际的表土内或缝隙中越冬。在吉林省，越冬代成虫多在5月下旬至6月上旬，旬平均气温约为16.8～17.6℃，10cm平均地温约12～15℃时羽化。据此可推断越往南越冬代成虫出现时期会越早些。第一代卵盛期和幼虫始期为6月上中旬，第一代幼虫为害盛期为6月中下旬，此时正值烟草旺长期，幼虫期29～36天。7月中下旬第一代幼虫老熟后陆续转移到隐蔽场所入土化蛹，前蛹期2～3天，蛹期多为10～12天。第一代成虫盛期出现在8月上中旬，第二代幼虫为害盛期为8月中下旬，并可一直在其它寄主上为害到9月中旬；9月上中旬幼虫老熟，当旬平均气温为14.9～17.3℃时，老熟幼虫陆续入土化蛹并越冬。

(2)生活习性　成虫多在夜间羽化，其它时间羽化者很少。成虫昼伏夜出，白天多潜伏在较茂密的作物间、杂草中或灌丛内，而只有少量成虫在烟田内栖息。夜晚飞出活动、取食、交尾和产卵，以晴暖的上半夜活动较盛，趋光性强，但无明显的趋化性。羽化后翌日即可交尾，交尾后当天或翌日即可产卵，但以羽化后2～3天产卵最多。卵成块产于多种寄主的叶背，每块含卵粒约数十粒至百余粒。卵粒单层平铺，卵块圆形或不整形，表面常覆有体毛。卵期在平均温度15～20℃时，一般为5～7天。成虫寿命3～6天，雌蛾稍长。幼虫全天均可孵化，但以上午为多。初孵幼虫群集在叶背卵块附近，昼夜取食，2龄前小幼虫取食下表皮和叶肉，残留透明的上表皮，而使叶片出现枯黄色半透明的小型斑痕。幼虫遇惊扰时常吐丝下垂，并逐渐扩散转移，此时幼虫已具假死性。幼虫3龄后，伴随龄期和身体的迅速增长，外部形态变化较大，应注意识别。此期幼虫常沿叶缘蚕食叶片，造成缺刻和孔洞，虫口密度大时甚至可将叶片全部吃光，只剩叶脉或叶柄而造成烟叶严重减产和质量下降。在烟草生长后期，幼虫有时也能为害嫩茎和幼果。幼虫活泼，高龄幼虫爬行迅速，假死性明显，但一般不吐丝下垂。第一代幼虫入土或在其它隐蔽场所化蛹羽化为成虫后，继续发育完成第二代。第二代幼虫于初秋老熟后，停止取食，先由植株上转移到地面，随后爬行到地边、沟渠等杂草较多处或直接在烟田内入土吐丝结茧，化蛹越冬。入土深度一般为5～10cm，但在不同土质或不同土壤湿度时而略有差异。

第一代幼虫除在土壤中化蛹外，也常在地表枯叶间或根际缝隙处吐丝缀叶，进入前蛹期静伏，然后在茧内化蛹，也有些个体直接在地面附着物上化蛹。

3. 发生与环境条件的关系

(1)越冬代成虫羽化时期的早晚和数量的多少与这一时期的温度和降雨关系密切，并直接影响第一代幼虫的发生数量和为害程度。据观察，在5月中下旬越冬代成虫羽化期，适宜的雨量，如降小到中雨，气候较温和时，有利于成虫羽化，往往在降雨后蛾量突增。产卵期和幼虫发生期过于高温干旱或遇大雨和暴雨时，能明显减轻为害。

(2)凡靠近荒地、林带、沟渠或菜田的烟地，以及管理粗放、草荒较重的地块则发生较重，这与成虫栖息场所及数量以及产卵量有直接关系。

(3)人纹污灯蛾天敌较多，白僵菌 *Beaurria bassiana* (Bals.)对幼虫和蛹的寄生率都较高。幼虫期常见一种小茧蜂寄生(学名待定)。捕食幼虫和卵块的主要有金星步甲(中华广肩步甲 *Colosoma chinensis* Kirby、赤胸步甲 *Dolichus halensis halensis* (Schaller)、双斑青步甲 *Chlaenius bioculatus* Motsh.、黄斑青步甲 *Ch. nicans* Fab. 等步甲类，蜘蛛目中的草地逍遥蛛 *Philodromus cenpitum* Walkenaer、迷宫漏斗

蛛 *Agelena labyrinthica* Clerck、草间小黑蛛 *Erigonidium gramicola* Sunderall 等。日本蠼螋 *Anechura japonica* Bormans 和一些蛙类也是其主要捕食性天敌。

二、白雪灯蛾 *Spilosoma niveus* (Menetris)

又称白灯蛾，是灯蛾类害虫中又一个较常见而重要的虫种。

1. 经济重要性

白雪灯蛾也是多食性害虫，除为害烟草外，还为害大田、蔬菜、果树、花卉、中草药等多种作物。幼虫取食烟草嫩叶、生长点、叶片、嫩茎、花和果实，影响植株正常生长，导致烟叶减产和品质下降。特别是因其以高龄幼虫越冬，越冬复苏后的幼虫往往处于饥饿状态，需大量取食而造成对烟草苗期至旺长期的较大危害。又因成虫寿命较长，繁殖力大，幼虫为害期长，食量大、天敌少，寄主广泛，抗药性强，所以对烟草的危害性较大。

2. 生活史和习性

(1)生活年史　白雪灯蛾在东北各地一年发生 1 代，以 6～8 龄幼虫在土缝内、枯枝落叶下或枯草中越冬，只有极少数个体以蛹越冬。越冬幼虫 5 月上中旬旬平均气温 12～15℃ 时开始出蛰活动，先在背风向阳处取食杂草，随后向田间转移，为害作物嫩芽、嫩叶和叶片。越冬幼虫一直为害约一个月左右，陆续于 6 月中下旬在田内或荒地等较隐蔽处结茧化蛹，蛹期长达 26～33 天，平均一个月左右。成虫于 7 月中下旬羽化，蛾峰一般出现在 7 月下旬。成虫羽化后多在 1～2 天内交尾产卵，以羽化后 2～3 天产卵最多。卵期一般为 6～8 天，当年幼虫多在 7 月下旬至 8 月上旬孵化。幼虫孵化后取食多种作物，后期多转移到秋菜上为害。幼虫经一个多月的取食，到秋季 10 月上中旬，旬平均气温 8～10℃ 时即转移到隐蔽场所进入越冬状态。

(2)生活习性　成虫多在夜间羽化，昼伏夜出，晴暖无风的上半夜活动最盛。白天多隐蔽在作物间、草丛中或树冠内。趋光性较强，尤其对黑光灯和高压明光汞灯趋性更强。夜间交尾产卵，主要在叶背产卵，少量产在嫩茎上，每雌一生多产卵 2～3 块，每块卵有卵数十粒至数百粒。成虫寿命较长，繁殖力强，成虫需补充营养，夜间常在蜜源植物上飞舞取食，飞行能力较强，因而有较强的扩散能力。

幼虫多在白天孵化，又多集中在清晨和上午，初孵幼虫先群集在叶背卵块附近，很少取食，经一天左右开始吐丝下垂，借风转移、扩散而分散取食。幼虫多为 8 龄，少数 7 龄，1～2 龄食量小，取食叶肉，残留表皮，使叶片上出现圆形透明食痕；3 龄后蚕食叶片成孔洞或缺刻；5 龄后食量大增；6 龄后进入暴食期。由于高龄幼虫食量大、龄期长，寄主广泛，因此，当年幼虫大发生年份对秋菜等一些作物为害较重，但对烟草为害较轻。

幼虫多夜间取食，白天静伏在叶背等隐蔽处，有明显的假死性，稍一触动即落地呈环形假死，假死时间可长达 2～3 分钟，借此习性可进行人工捕杀。幼虫爬行速度快、距离长，在食料缺乏时有群集迁移的习性。幼虫随龄期增长，体毛逐渐长而密，在使用农药防治时，影响药剂在虫体上展布，这是幼虫抗药性强的原因之一。幼虫老熟后，多迅速四处爬行转移到田边、地头、荒坡、路旁等处枯枝落叶下、土缝或表土内，有些就在被害田内吐丝结茧化蛹于其中。蛹期约一个月左右。成虫羽化时常由茧的一端爬出，并将茧带出土表或其它隐蔽处，而使茧壳裸露在外。当年幼虫为害盛期约在 8 月下旬至 9 月上旬，此期对烟草为害较轻，而主要为害秋菜、豆类和果树等，越冬前多数幼虫发育到 6～8 龄，以 6 龄幼虫比例最大。当旬平均气温 8℃ 左右时，幼虫即停止取食，转移到隐蔽场所，缩短身体、体色加深而渐进入越冬状态。

3. 发生与环境条件的关系

春季越冬幼虫出蛰活动的时间和数量常与气候条件有密切关系。回暖早的年份，一般出蛰为害也早，适宜的降雨量(如小到中雨)和降雨强度有利于幼虫出土。在冬季降雪少、气候干冷的年份，越冬幼虫死亡率高，则当年越冬代幼虫为害轻。在越冬代幼虫化蛹后至成虫羽化和产卵期高温干旱的年度，第

二代幼虫发生则较轻。凡管理粗放、杂草较多的地块或靠近荒地、林带的地块发生较重。调查中发现，幼虫期除白僵菌和少量病毒等寄生外，尚未发现其它寄生性天敌，捕食性天敌也是一些蜘蛛和步甲类取食卵块和地面爬行的幼虫，但控制作用不明显。因此，对天敌资源及其抑制作用有待于进一步调查。

三、星白雪灯蛾 *Spilosoma menthastri*（Esper）

又称星白灯蛾，因成虫腹部黄色个体所占比例较大，以往又多称黄腹灯蛾。本种是当前灯蛾类害虫中为害最重的一种，但年度间发生程度波动较大，防治上也较其它灯蛾类相对困难些，因此有必要给予特殊重视。

1. 经济重要性

本种灯蛾是多食性害虫，除烟草外，对大田作物（玉米、豆类为主）、多种蔬菜、瓜类（西瓜和甜瓜为主）、甜菜、麻类、果树等均能造成较重的为害，寄主范围相当广泛。作物苗期受害，轻者叶片残缺不全，重则生长点被害或只留根茬而造成毁种或重栽，高龄幼虫还能取食较大植株近地面的根茎部位，造成孔洞或弧形伤口，甚至将植株基部咬断，造成内折倒伏而缺苗。烟草整个生长期，即从育苗移栽到留种烟收获均受其害。高龄幼虫后期为害同棉铃虫一样，钻蛀到果实内取食，因此对烟草产量、质量和种烟等均有较大影响。

2. 生活史和习性

(1)生活年史　星白雪灯蛾在吉林省和东北各地一年发生2代，以蛹在被害田的表土下3～5cm处越冬，也有在荒地或杂草根际等处越冬的个体，越冬蛹多在5月中下旬羽化为成虫，6月初至6月上旬为第一代卵盛期和幼虫始期，第一代幼虫为害盛期为6月中下旬（有些年份则为5月下旬至6月上旬，年度间差异较大）。6月下旬至7月上旬第一代幼虫老熟先后入土化蛹，7月中旬始见第一代成虫，盛期为7月下旬至8月上旬。第二代卵出现在7月下旬至8月上旬，8月初始见第二代幼虫，该代幼虫为害盛期约在8月中下旬。幼虫一般约在9月上中旬陆续化蛹并越冬，有些幼虫可一直为害到9月中下旬，发生世代不整齐，有世代重叠现象。生活史如表14-4。

表14-4　星白雪灯蛾生活史（吉林长春，1988年）

	10月～翌年4月			5月			6月			7月			8月			9月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
越冬代	(△)	(△)	(△)	(△)	(△)	+	+	+	+									
第一代						°	°	°	°	°								
						—	—	—	—	—	—	—						
									△	△	△	△	△					
											+	+	+	+	+			
第二代											°	°	°	°	°			
												—	—	—	—	—	—	
															△	△	(△)	(△)

(△) 越冬蛹；+ 成虫；° 卵；— 幼虫；△ 蛹

(2)生活习性　星白雪灯蛾成虫多于夜间羽化，白天多潜伏在作物间、杂草中或树丛内等隐蔽场所，夜晚飞出活动、取食和产卵。有趋光性，雄蛾趋光性更强，但成虫不很活泼。卵多成块产于叶背，卵块多为圆形或不整形，每块有卵数十粒至百余粒，单层排列。6月上中旬平均气温17.6～20.2℃时，卵期为5～7天。因成虫腹部有黄色和红色两种，在吉林省发生的成虫绝大多数为黄腹型，据报道全国其它地

区也以黄腹型为多，故有黄腹灯蛾之称，而红腹型各地所占比例只在10%左右。

幼虫孵化后先群集在卵块附近取食叶肉，后渐分散，3龄前幼虫昼夜取食叶片，并吐丝下垂而扩散。高龄幼虫多在夜间取食，有明显的潜土性。白天一般从上午7～8时起，幼虫陆续转移到作物根际表土下、土缝内或其它隐蔽场所隐匿起来，少数个体直接隐藏在寄主叶背或心叶丛中，到下午4～5时后又爬出活动和取食，但在阴雨天或幼虫饥饿时白天也可见高龄幼虫活动和取食。为害烟草时，1～2龄幼虫群集在叶背取食叶肉而使叶片出现透明斑痕，3龄后转移到叶面取食，叶片上常因叶脉限制而出现多角形孔洞和缺刻。幼虫一般6龄，4龄后即进入暴食期，严重时可食尽幼苗或全叶。因幼虫有明显的趋嫩习性，加重了它的为害性。在气温较高、虫龄较大时，幼虫白天多隐蔽在土块下、土缝中或枯枝落叶下，调查和防治时应加以注意。

当植株稍大时，高龄幼虫还能为害根茎基部，造成半环形缺刻的伤口或较深的孔洞，并将虫体前半部或全部藏匿在缺刻或孔洞中，如继续取食甚至将植株咬断，虫伤株风折倒伏或枯死，而造成缺苗断垅。幼虫为害瓜类和茄果类蔬菜时钻蛀到果内取食。幼虫有明显的假死性，且假死时间较长。高龄幼虫对外界刺激反映敏感，当受惊扰或有响动时即马上停止活动和取食，有一定的群集性，爬行迅速，一次爬行距离较长，大发生时有群集迁移习性。初龄幼虫体毛短而稀，抗药性较差，高龄幼虫体毛长而密，抗药性明显增强，再加上有潜土习性，因此喷药防治效果常受较大影响，这也是农民认为该虫较难防治的原因所在，幼虫期一般为30～36天，老熟后直接入土或经一段爬行，有些甚至爬到田外寻找适宜场所入土3～5cm作蛹室，吐丝结薄茧化蛹。

3. 发生与环境的关系

幼虫发生期雨量和降雨强度是影响发生与为害程度的主要因素。在吉林省各地，如6月份降雨量在100mm以上的年份，第一代幼虫发生较轻，而雨量在60mm以下时发生为害较重。如在幼虫发生期降大雨或暴雨，能明显减轻其为害，这可能与幼虫有潜土习性和高龄幼虫多在土表活动有关，雨量大或降雨强度大时，除机械冲刷或杀伤卵、幼虫外，土壤湿度过大不利于幼虫活动，甚至幼虫和蛹被水淹等。在东北和吉林省各地，第二代幼虫一般为害较轻，这与发生期正值雨季和植株较高大有关。因此，该虫往往在作物苗期较干旱的年份发生为害较重。

星白雪灯蛾幼虫期天敌较多，除白僵菌、寄生蜂和步甲类外，还有红褐蠼螋 *Forficula scudderi* Bormans 和日本蠼螋也捕食各龄幼虫，步甲类尤以中华广肩步甲 *Calosoma*（*Maderae*）*chinensis* Kirby 捕食量最大，蜘蛛类对卵和初孵虫也有一定的控制作用。

调查发现，凡靠近溪流、荒地的地块，或坡岗地、管理粗放、杂草较多的地块发生较重。另外，星白雪灯蛾的发生为害程度除不同年度间波动较大外，有时在同一年度同一地区而不同地势和地理位置的同种作物地块上发生为害程度相差却很大，其原因有待于深入调查研究。

四、灯蛾类害虫的综合防治措施

根据试验和大面积防治实践表明，防治灯蛾类害虫可因地制宜地采用农业防治、人工捕杀、灯光诱蛾和化学防治相结合的综合防治措施。

1. 农业防治

可结合田间管理，清洁田园、铲除杂草、增加中耕铲草次数、及时耕翻等，可减少成虫产卵，消灭入土幼虫和蛹，减少虫源，减轻为害。

2. 人工防治和灯光诱杀成虫

可结合田间管理、整枝打杈等摘除有卵或初孵幼虫群集的叶片。有条件的可结合其它害虫的防治或测报，设置高压汞灯或黑光灯等，利用成虫的趋光性来诱杀。

3. 抓好时机，适时施药

作好虫情调查，掌握发生动态，在发生为害严重的情况时，及时施药防治，以便及时控制其为害。为保证防治效果，应在幼虫4～5龄前施药。依据室内和田间药效试验结果，当前生产上可选用50%杀螟松、80%敌敌畏乳油1 000倍液；90%晶体敌百虫800～1 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000～1 500倍液（田间对高龄幼虫药效稍差）。还应用菊酯类杀虫剂，如20%杀灭菊酯、5%来福灵、20%灭扫利、2.5%溴氰菊酯、2.5%功夫等乳油3 000～4 000倍液等常规喷雾，防治效果均在90%左右。但在防治星白雪灯蛾时，施药应在下午5点以后和夜间进行，并要注意施药质量。防治高龄幼虫时，可适当加大药液浓度或用量。施药方法以常规喷雾为主，也可将每公顷用药量加225～300kg细沙或土制成毒土撒施。同时为保护天敌，在采用化学防治时要注意选择农药品种和剂型，努力筛选和应用新的高效、低毒、低残留的化学农药或生物农药，尽量减少化学农药使用浓度和施药次数，努力协调好化学防治和生物防治的关系。

第四节　短额负蝗

短额负蝗 *Atractomorpha sinensis* Bolivar，又名中华负蝗。食性很广，寄主主要有烟草、茄、马铃薯、辣椒、棉花、蕹菜、甘薯、水稻、粟、小麦、大麦、玉米、高粱、茭白、甘蔗、毛竹、淡竹、雷竹、大豆、豇豆、绿豆、花生、黄麻、芝麻、菊芋、向日葵、菊、萝卜、白菜、油菜、芋、樟树、桑树、柑橘、苹果、梨、桃、李、月季、柿、葡萄、杨梅、乌桕、柳、杨、茶、梧桐、板栗、白兰花、含笑、白玉兰、厚朴、黄山木兰、马尾松、大黄、一串红等。

一、生物学特性

在浙江省1年发生2代，以卵在表土内越冬，从4月底至次年1月间均可采到成虫。

短额负蝗以若虫（跳蝻）和成虫取食烟草叶片，虫口密度大时，叶片布满缺刻和孔洞，状如笊篱。随着叶片伸展，孔洞不断扩大。为害严重时，被害的叶片叶肉被吃光，仅剩叶脉，对烟叶的产量和质量有很大的损害。

山地的灌丛、杂草是短额负蝗的适生生境，虫口密度往往很大，故此虫通常在近山的烟田为害较重。成虫、若虫善跳跃，在夏季正午高温炎热时多在草丛或烟株下部栖息，早上和傍晚大量上叶片取食。成虫有趋光性，喜在土质疏松、干湿适宜的草灌丛内产卵。

二、综合防治

1. 烟田选择应避开山地和草荒滩地等该虫的适生环境。
2. 于冬、春之际铲除烟田及附近的杂草，破坏其越冬卵的若虫的生境。
3. 若虫为害期以40%氧乐果乳油2 000倍液喷洒烟草和田边杂草等栖息环境。

第五节　茄二十八星瓢虫

茄二十八星瓢虫 *Henosepilachna vigintioctopunctata* (Fabricius)，又名酸浆瓢虫，在全国不同程度的发生，是长江流域以南各烟区重要害虫。

一、经济重要性

茄二十八星瓢虫以成虫和幼虫在烟草叶片的背部啃食上表皮或叶肉，有时取食花瓣、萼片，是烟草成株期一大害虫，为害盛期在6～8月。被害叶片仅残留上表皮，形成许多不规则透明斑，对烤烟的产量

与品质均有一定影响。

二、生活习性

茄二十八星瓢虫食性杂,除为害烟草外,还为害茄子、番茄、马铃薯、酸浆、龙葵、蔓陀罗、辣椒等植物。成虫昼夜皆可取食,以晴天白昼食量最大,但畏强光,喜栖息在烟草或其它被害植物叶的背面取食为害。成虫飞翔力较弱,上午 10 时至下午 4 时为飞翔活动盛期,飞行高度离地约 3～4m,1 次飞行距离亦仅有 3～4m 远,刮风及阴雨天则很少飞翔,遇惊扰有明显的假死性。其股节和胫节间能分泌有特殊臭味的黄色液体,用以自卫、防御敌害。成虫还有自残习性,田间常常可以看到成虫取食卵块及幼虫的现象。幼虫也有自残性,但不及成虫剧烈。幼虫比成虫更畏强光直射,除夜晚及阴天外,常栖息在叶背或其它隐蔽处。各地均以成虫在杂草、疏松土壤或背风向阳的老树皮裂缝、篱笆、石缝、墙缝、屋檐等缝隙中越冬,并有群集现象。

三、发生规律

茄二十八星瓢虫在安徽、江苏等地 1 年发生 3 代,华中地区 4～5 代,江西 5 代,福建省等地 6 代。早春越冬成虫出蛰后,先在龙葵、酸浆等野生茄科植物上取食,然后迁移到烟草、马铃薯及早茄田为害。在福建等地越冬代成虫 3 月下旬或 4 月上旬开始活动,第 1 代成虫 5 月间出现,第 2 代 6 月下旬至 7 月上旬,第 3 代 7 月下旬至 8 月上旬,第 4 代 9 月上中旬,第 5 代 10 月发生,第 6 代成虫 11 月上、中旬越冬。在江西省南昌市第 1 代幼虫孵化期为 5 月上旬,第 2 代 6 月上旬,第 3 代 7 月上旬,第 4 代 8 月中旬,第 5 代 9 月中旬。越冬代成虫每雌可产卵 80～1 000 粒,平均 400 粒左右。1 代成虫羽化后,经 3 天才能交配,雌雄一生可交配多次,交配后 5 天左右开始产卵,产卵多在上午 8～9 时进行,卵成块产于寄主叶片的背面,每块卵通常 15～40 粒竖在一起。孵化时间多在上午 5～7 时,初孵幼虫先在卵块附近群集取食,2～3 龄时渐分散为害,幼虫共 4 龄,幼虫老熟后停止取食并在被害植株的叶背、茎或杂草上化蛹。化蛹前将尾端用分泌液粘着在植物上,蜕下的皮也粘在尾端。各虫态历期因地区及世代不同而异,据在江西省南昌市观察,成虫期一般 1～9 个月,卵期 3～6 天,幼虫期 15～20 天,蛹期 3～6 天。由于成虫寿命及产卵期均较长,田间生活史极不整齐,形成世代重叠。7～8 月间烟田及其它田间可同时见到卵、幼虫、蛹和两个世代的成虫,故此期间烟草等作物受害常较重。

四、发生与环境的关系

1. 越冬成虫死亡率与翌年田间发生量的关系

冬季或早春气温骤冷、积雪不厚,越冬成虫死亡率一般较高,翌年田间发生量则轻,反之则重。

2. 越冬成虫出蛰早迟与温度的关系

早春气温回升快且偏高,越冬成虫出蛰早;气温低、回升慢,则出蛰迟。一般日均温达 18℃ 以上时,越冬成虫即开始活动,20～25℃ 时进入活动盛期。成虫生长最适温度为 25～28℃,相对湿度为 80%～85%,初孵幼虫遇高温则死亡率较高。长江以南各省 6～9 月间雨后初晴,极有利于成虫活动,深秋时节当气温下降至 18℃ 以下时,成虫便进入越冬期。

3. 烟田周围环境与烟草被害轻重的关系

据调查,茄二十八星瓢虫在烟田的发生量一般低于马铃薯田或茄子田。但在烟草与马铃薯混栽的地区,烟草受害程度则往往高于纯烟区;远离村庄及马铃薯田、茄子田的烟田,其受害程度又轻于与马铃薯、茄子田近临的烟田。

五、综合防治

在做好田间虫情调查、加强预测预报工作的基础上，根据各代发生期、发生量，采取农业防治、生物防治和药剂防治相结合的方法，力求科学、合理用药，少施农药或不施农药，有效控制其对烟草的危害。

1. 农业防治

(1)选择远离村庄的田块种植烟草　村庄的环境是成虫重要的越冬场所，凡距越冬场所近的烟田虫量常比远的田块高10多倍，可见烟田远离村庄为好。其次，烟田周围的田块也不宜种植马铃薯、茄子等茄科植物，否则易使成虫在田间交互迁移，加剧危害。

(2)清除杂草，消灭虫源　及时清除烟田及其它田埂路边的杂草和野生寄主，造成不利于成虫发生的环境；及时处理收获后的烟草、马铃薯等残株，可消灭一部分残留植株上的茄二十八星瓢虫，有利于压低越冬虫口基数，减轻翌年的危害。

(3)捕捉成虫，摘除卵块　利用成虫群集越冬和假死习性进行捕捉，及时摘除卵块。

2. 生物防治

有多种天敌瓢虫均能取食茄二十八星瓢虫的卵，捕食率可达30%～50%。各地常见的天敌瓢虫种类有龟纹瓢虫 *Propylaea japonica* (Thunberg)、异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pauas)和二星瓢虫 *Adalia bipunctata* (Linnaeus)，应加以保护与利用，有条件的地区可饲养释放。此外，田间时常还可发现茄二十八星瓢虫成虫受白僵菌或绿僵菌寄生致死的现象；福建省也曾报道有两种小蜂可寄生茄二十八星瓢虫的幼虫和蛹，均有待于今后进一步研究、开发和应用。

3. 药剂防治

防治适期应掌握在成虫盛发期和幼虫孵化高峰期。常用药剂有90%晶体敌百虫1 000～1 500倍液；50%敌敌畏乳油1 000倍液；40%氧化乐果乳油2 000～2 500倍液；2.5%溴氰菊酯3 000倍液等。注意应将药液喷于叶背。

第六节　斑潜蝇

潜叶蝇 *Liriomyza* spp. 属双翅目潜蝇科 Agromyzidae。在有机化学农药被广泛使用之前，潜叶蝇是一类典型的次要害虫。第二次世界大战之后，随着有机氯和有机磷杀虫剂在世界范围普遍使用，有些潜叶蝇成为多种作物上的重要害虫，特别是一些多食性的潜叶蝇常常暴发成灾，抗药性也明显增加了。在我国，虽然一些当地种是长期存在的，但潜叶蝇成为农业上一类重要害虫的问题是近几年的事情。特别是美洲斑潜蝇 *Liriomyza sativae*、拉美斑潜蝇 *L. huidobrensis* 和番茄斑潜蝇 *L. bryoniae* 成为我国蔬菜和花卉上的重要害虫之后，人们逐渐开始认识潜叶蝇这类害虫的重要性，全国性的防治和研究工作已广泛开展(康乐，1996)。但是，对烟草上潜叶蝇的问题，尚未见到系统的研究报道。

一、烟草上的潜叶蝇种类

全世界已记载可以为害烟草属 *Nicotiana* 植物的潜叶蝇有3种：突囊斑潜蝇 *Liriomyza criptica*、方斑潜蝇 *L. quadrata* 和豌豆彩潜蝇 *Chromatomyza horticola*。

在欧洲，豌豆彩潜蝇可为害烟草。在阿根廷，方斑潜蝇为害烟草，突囊斑潜蝇为害粉蓝烟草 *Nicotiana glauca*。在与烟草属 *Nicotiana* 接近的夜香树属 *Cestrum* 和碧冬茄属 *Petunia* 植物上，还有美洲斑潜蝇 *L. sativae*、三叶草斑潜蝇 *L. trifolii*、拉美斑潜蝇 *L. huidobrensis* 和番茄斑潜蝇 *L. bryoniae* 等为害，但迄今尚未见到有关这4种斑潜蝇为害烟草的正式报道。这4种斑潜蝇以及2种茄斑潜蝇(*L.*

solantia, *L. solanivora*)均可为害多种茄科植物,这些斑潜蝇是否可能成为烟草上的害虫仍须注意。

二、生物学特性

1. 生活史

斑潜蝇一生要经过四个发育阶段:卵、幼虫、蛹和成虫。美洲斑潜蝇在美国佛罗里达州,完成一代大约需要15～30天。它的生活习性和繁殖速率随地区、温度和寄主的不同而变化。在低纬度和温度高的地区或温室,全年都能发生和繁殖。在美国南部每年可发生六到十几代。因此,在自然种群中,该虫的世代重叠明显,种群发生高峰期与衰退期颇为突出。在24℃时,三叶草斑潜蝇卵期2～5天,幼虫期4～7天,蛹期7～14天,成虫寿命约为15～30天。幼虫一般在土中化蛹,蛹在土壤中越冬。在美国马里兰州的研究表明,尽管该地1～2月份的气温可达零下26℃,但三叶草斑潜蝇仍能在野外安全越冬。

豌豆彩潜蝇1年发生代数因地区不同而有很大差异。辽宁、河北1年发生5代,江西南昌12～13代,福建福州13～15代,广东18代,世代重叠现象严重。在北方以蛹在寄主上越冬;长江以南、南岭以北以蛹越冬为主,有些年份也有以中、大幼虫和成虫越冬的,福建和广东,则终年均可繁殖。在江西,越冬后3～5月在豌豆上豌豆彩潜蝇可繁殖3代。第一代从3月初到4月初,约30天;第二代从4月初到4月底,约25天;第三代从5月初到5月底,约25天。发生数量以第二代最多,第三代次之,第一代最少。在福州每年5月上、中旬至8月下旬,在菜园中很难发现,仅少数个体在沟渠及杂草丛等阴凉处继续生活、繁殖,8月下旬以后,秋播蔬菜陆续栽种以后,成虫飞到蔬菜上产卵繁殖,冬季继续繁殖,至翌年3、4月间形成高峰。一般早春以为害豌豆为主,当油菜开花后,迁至油菜上为害,以开花期受害最为严重。在湖南油菜结荚期幼虫急剧增加,果荚膨大期幼虫达到盛发高峰,百株虫量可达数千条,果荚接近成熟时,幼虫化蛹,成虫下降。

豌豆彩潜蝇卵在3、4月间,历期为4～9天。幼虫期13～15℃时为11天,23～28℃时5天左右。蛹期13～15℃时15天,18～20℃时9天左右,23～28℃时6.8天。豌豆彩潜蝇的生长、发育和繁殖适于偏低的温度,而不耐高温。幼虫在略高于20℃时发育最快,幼虫和蛹在22℃时存活率最高,成虫在35℃以上时大量死亡。故夏季此虫发生甚少,几近绝迹。此外,气温高低可以影响成虫性比。在早春2～4月,随气温升高,雌虫比例增加,这可能是早春虫口数量迅速增加的原因之一。豌豆彩潜蝇的天敌种类在早春相当丰富,据江西报道,对油菜上第三代具有一定的控制作用。

卵　乳白色,稍透明,椭圆或梨形,长为0.2～0.3mm。在田间不易发现,常产于植物叶上、下表皮的下面。无效卵约占20%。在田间,被产下的卵吸水后体积稍有膨大。卵在孵化前变成棕色,口沟明显可见。由于幼虫的压力在孵化前卵被挤压成长圆形。在接近孵化时,幼虫在卵壳内做180度的施转后,从前面破卵而出或者幼虫咬破前面的卵壳出来。有些种类幼虫出卵后有吃掉卵壳的习性。

豌豆彩潜蝇的卵长椭圆形,淡灰白色,长约0.3mm,宽约0.15mm,表面有皱纹,略透明。

幼虫一般可分为三个龄期,也有人认为是四个龄期,第四龄在预蛹形成至化蛹之间。一龄幼虫几乎是透明的,到二龄和三龄变成鲜黄色或浅橙黄色。幼虫蛆状,身体两侧紧缩,老熟幼虫可长达3mm,腹末端具有后气门,在气门顶端有数量不等的后气门孔,可作为区别种的重要依据。

表14-5　美洲斑潜蝇 *L. sativae* 幼虫不同龄期口钩和头咽骨的长度(Petitt, 1990)

龄期	n	平均长度(标准误)(mm)和范围	
		口　钩	头咽骨
1龄	133	0.021(0.0001)(0.015～0.025)	0.085(0.0006)(0.058～0.111)
2龄	193	0.039(0.0002)(0.033～0.045)	0.149(0.0006)(0.123～0.173)
3龄	234	0.063(0.0002)(0.053～0.068)	0.233(0.0007)(0.196～0.249)

幼虫骨化的口钩和头咽骨的形状和大小常常被用来作为分龄的依据。表 14-5 是美洲斑潜蝇不同龄期幼虫口钩和头咽骨的长度的比较，根据该表的数据可以很清楚地将三个龄期分开(Pettit,1990)，而且，数据间没有重叠。口钩和头咽骨长度测量的方法见康乐(1996)的介绍。不同龄期间口钩的长宽比和齿数明显不同，一龄幼虫的口钩的宽度明显地超过它的长度，并且只具有一对齿。二龄和三龄幼虫的口钩形态上很相似，宽度明显地不及长度的一半，并具有两对明显的大齿。

咽骨的增长速率在不同的龄期是有明显差异的，但在种间差异不大，只有白菜斑潜蝇 *L. brassicae* 一龄和二龄的增长比率较大(Petitt,1990)(表 14-6)。

表 14-6　斑潜蝇头咽骨增长比率的比较(Petitt,1990)

龄间的比率	头咽骨长度的比率			
	L. sativae	*L. pictella*	*L. trifolii*	*L. brassicae*
2/1	1.75	1.72	1.75	1.98
3/2	1.56	1.55	1.55	1.56

根据每一龄幼虫发育所需的天数及潜食面积，也可将三个龄期划分开，表 14-7 的数据可作为参考。骨化的口钩在蜕皮之后被留在潜道内，因此可以作为鉴别龄期的标准。但由于个体间的差异，一般不易被掌握。

表 14-7　三叶草斑潜蝇 *L. trifolii* 三个龄期、潜食面积和口钩及头咽骨的长度比较(Parrella & Bethke,1988)

龄　期	发育历期(天)	潜食面积(cm^2)	头咽骨长度(mm ± SE)
一龄	0.85	0.07	0.100 ± 0.0
二龄	1.23	0.29	0.172 ± 0.0
三龄	1.42	1.36	0.267 ± 0.0

* 发育历期以卵孵化的 2.5 天卵期后计算。

在同一叶片上，幼虫由于密度较高而发生种内竞争，有的幼虫可潜食进入叶脉或叶柄，竞争会明显地降低存活幼虫和蛹的大小及重量，也可降低成虫的活力。幼虫老熟脱离叶片时，常开辟一个半月形的开口。这一开口可能位于叶片表面或表面之下，取决于幼虫潜道在叶内的位置。幼虫靠自身的蠕动来进行运动。当 3/4 的幼虫露出于潜道之外时，前面部分突出于叶片表面，幼虫自然脱出，幼虫靠滚动落地。幼虫偶尔也在叶上或叶片基部、茎或叶柄准备化蛹，但最通常的是在植物大的卷缩叶片上准备化蛹。幼虫常出现于叶面是在清晨数小时，且主要发生在早上 8 点钟以前，化蛹前在潜道末端切一个半圆形的缝。幼虫偶尔也在植物叶片或在花萼端部化蛹，但常常是一些巨大型叶片的植物(如南瓜、冬瓜)。幼虫离开叶片也主要是在早晨。幼虫的化蛹常常是在潜道外面，首先是幼虫离开潜道一段距离。老熟幼虫在化蛹前常常爬出潜叶隧道或咬一小孔爬出，从叶面落入土中准备化蛹。拉美斑潜蝇 *L. huidobrensis* 在叶片内化蛹。也有人发现三叶草斑潜蝇在紫花苜蓿和葱的叶片内化蛹。在斑潜蝇属 *Liriomyza* 中，许多的幼虫，特别是在老熟幼虫能够通过跳跃离开叶片落地化蛹。因为这种运动方式比它们依靠退化的运动器官能运动更远的距离。斑潜蝇的许多种类的幼虫都具有跳跃能力，这种能力仅仅是表现在幼虫寻找化蛹的场所时，而并不表现在潜道内。

豌豆彩潜蝇幼虫孵化后，即在叶内潜食，形成灰白色蜿蜒潜道，粪便也排在潜道内，潜道无一定方向，但很少越过大的叶脉。潜道随虫龄增长而加宽，一片叶上的虫数多时，潜道彼此串通，遍及全叶，致使叶片枯黄。一般植株基部的叶片受害重。幼虫共 3 龄，老熟后即在潜道末端化蛹，化蛹前在潜道尽头将叶表皮咬破，便于蛹的前气门伸出，以利于羽化。

有些斑潜蝇在化蛹前有一个前蛹阶段(或称为预蛹)，预蛹期一般为 2～4 小时，当预蛹暴露在阳光下时，常常会使预蛹期发生变化。

蛹椭圆形,腹部稍扁平,浅橙黄色,有时变暗至金黄色,长为1.3~2.3mm。蛹期较长,一般占整个发育阶段一半的时间,但也受温度的影响,在野外为8~11天。化蛹的基质变化也有明显的影响。幼虫化蛹后,经过数天,蛹色由淡黄色变为黄褐色或深褐色,成虫咬破蛹壳飞出。有些潜蝇在许多情况下形成一个"蛹泡"。当在化蛹过程中,幼虫并不形成半圆形的出口,只是两个前气门突刺破表皮并突出在外,而蛹的整个身体仍然在叶片内部。植潜蝇属有些种类的蛹是腹卧在叶片外面,而蛇潜蝇属 *Ophiomyia* 和黑潜蝇属 *Melanagromyza* 是仰卧在叶的外面。当成虫羽化时,植潜蝇属 *Phytomyza* 蛹前腹部裂开,成虫突破叶表皮外壁而飞出。在黑潜蝇属这一过程相似,但成虫是从蛹背中线裂开的缝中飞出。最后开掘的潜道常常没有粪便,而且很浅也难以发现。并不是所有的潜蝇都是在潜道内化蛹,许多种类是在土中化蛹的。有些原本在土中化蛹的种类,由于被天敌的寄生,也有在潜道内化蛹的情况。有时,由于一个叶片上有大量的幼虫也是造成在叶片上化蛹的原因之一。

豌豆彩潜蝇蛹长卵圆形,稍扁,长约2.5mm,宽约1.00mm。蛹壳坚硬,初化蛹时淡黄色,后边黄褐或黑褐色。

成虫体小,灰黑色,体长1.3~2.3mm,翅展1.3~2.3mm,雌成虫稍比雄成虫大。成虫羽化出现在化蛹后的7~14天(温度在20~30℃时),低温羽化推迟。成虫的寿命雌虫为15~20天,雄虫为10~15天。高温缩短其寿命,成虫可以抵抗短时间的低温。豌豆彩潜蝇成虫寿命在13~15℃时平均27天,16~18℃时平均21.5天,23~28℃时平均15天。

2. 成虫的习性与行为

(1)羽化

成虫从蛹的背前部羽化出来,羽化过程5分钟至1小时,有时死亡出现在羽化过程中。双翅目昆虫在潜道内化蛹,它将遇到两个问题:即在羽化时如何突破蛹壳和叶表皮。通常它们是使用它们额胞,由于额胞充满液体,可产生巨大的压力,使成虫突破蛹壳和叶表皮。刚羽化的成虫对光有正的反应,爬在叶的正面,保持静止状态20分钟,然后扩展它的翅膀和身体。身体充分骨化和变黑大约需20分钟到2个小时。雌虫常常从较大的蛹体中羽化出来。蛹的大小与成虫的活力呈正相关。羽化的性比多为1:1,或者雌虫稍多一些。成虫大部分在上午羽化,上午8时至下午2时是成虫羽化的高峰期。雄虫比雌虫羽化略早一些。两性均在早晨羽化,羽化的高峰期种间略有不同。

豌豆彩潜蝇成虫很活泼,能迅速爬行和飞行,白昼天晴时活动于植株间,吸食花蜜或交尾产卵,夜晚或风雨之日即栖息于植株或其它隐蔽处。

(2)求偶和交配

成虫羽化24小时内即可交配产卵,一次交配足以使一头雌虫所有的卵受精。两性交配行为可保持10分钟左右,30分钟至1小时也属正常,最长的交配时间可达3小时。雌雄交配一次以上,多次交配对雌虫产卵是有利的。交尾一般也多在上午进行。成虫的寿命约为15~30天,雌虫的寿命比雄虫要长一些。斑潜蝇整个发育周期从产卵开始到出现成虫约经过3周。

豌豆彩潜蝇雌虫交尾1~2小时至一天后开始产卵,卵散产,多产于嫩叶叶背边缘,以叶尖处最多,产卵时,雌虫先以产卵器刺破叶表皮,然后将产卵器插入叶组织内产卵1粒,再吐出液体封闭产卵处,故产卵处常呈现出灰白色的小点状斑痕。由于成虫往往在刺破叶表皮组织后,舔食渗出液而不产卵,故叶上产卵斑痕往往比实际产卵数要多,通常多5~7倍。产卵时刻多在上午或中午。在自然情况下,雌虫每日产卵9~20粒,一生约产卵45~98粒。

成虫有飞翔能力,标记重捕试验表明,在一个1.2公倾的菊花温室中,三叶草斑潜蝇的成虫在一周内可扩散102m(Jones & Parrella,1985)。因此,在一个温室中的斑潜蝇可以被认为是一个单一杂交种群。

(3)取食和产卵

成虫可取食花蜜。雌虫首先用产卵器在叶片上刺孔,刺孔常常形成刻点,雌虫通过刻点来取食和产

卵。这种用于取食的刻点常常引起更多细胞的破坏，因此，这种刻点斑痕很容易被肉眼所观察到。一般呈白点状，不规则形，直径 0.15～0.3mm。当雌虫的腹部来回摆动时，形成一个大的扇形斑点；当雌虫腹部不摆动时，形成一个管状的洞。卵一般被产在管状的洞中，这种产卵行为的差异就表现在是否将卵产在管状的洞中。

叶片刻点能降低光合作用，也可引起幼苗死亡。成虫的取食和产卵主要在上午进行，活动的频率与温度呈正相关。成虫打孔和取食对于成虫评价寄主植物是重要的。取食孔和产卵孔的比例为 1:1 至 40:1，取决于温度、叶片的质量和寄主植物的种类。

大约有 15%的刻点中包含有活的卵粒。雄虫不能形成刻点，但可利用雌虫形成的刻点来取食。在实验室内，雌虫和雄虫均可取食稀释的蜜液和花的蜜露。雌虫产卵于叶表皮以下或于裂缝内，有时也产于叶柄内。产卵孔要比取食孔小得多且更圆，直径约 0.05mm。每头雌虫至少产 100 至 600 粒以上的卵，产卵高峰期在羽化后的 4～10 天，但温度的影响很大。繁殖率与食物资源和温度有关，在 20～27℃下产卵最多。当提供蜂蜜时，未受精的雌虫可产下无效卵。

(4)日活动

Chandler (1985)利用设置不同高度的黄色诱杀板来测定三叶草斑潜蝇在青椒地的飞翔活动特征。在连续 3 年 4 个季节的试验中，他们设置了 30、60、90、120、150cm 的 6 个高度。研究发现，距地面 30cm 的黄板可以诱到更多的成虫。而且这个高度的诱虫效果并不随作物生长的高度发生变化。随着黄板高度的增加诱虫量明显减少。在每个季节的试验中，30cm 高度的黄板可诱到总虫量的一半以上。大部分情况下，诱到的雄虫数量比雌虫多，而且随着黄板的高度增加这种差别更明显。这可能是雄虫对黄板更为敏感所致。

三叶草斑潜蝇成虫的日活动规律是非常明显的。在一天中，从上午 7:00 到下午 9:00 利用黄板可诱到总虫量的 85.6%和 98.1%。若以日出和日落的半天来分析，上午 10:00 到下午 5:00 可诱到最多的斑潜蝇。成虫最活跃的时间似乎是在上午 11:00 到下午 7:00，上午 12:00 到下午 4:00 可诱到总虫量的 52.9%。雌雄成虫的日活动规律无明显差别。

(5)幼虫的潜食行为

幼虫的取食对寄主植物造成的损失最大。幼虫在叶片或叶柄上取食时形成弯弯曲曲的隧道，破坏叶绿素和叶肉细胞，结果光合作用被削弱，植物发育明显延迟并枯死从而造成减产。由于叶片大量脱落，花芽和正在发育的果实遭受日灼，特别是幼苗和幼株更为敏感。严重受害株丧失商品价值，有时也可导致某些水果或蔬菜的绝收。末龄幼虫在化蛹前将叶片食成窟窿，叶片受害更重，而且使得茎秆对风吹更敏感。此外，幼虫的潜道和成虫取食形成的刺孔促使病原菌侵入叶片。在美国，已发现美洲斑潜蝇和三叶草斑潜蝇均是某些植物病毒的传递者。

在大部分情况下，幼虫取食叶片上下表皮之间的整个绿色薄壁组织。叶片上表皮下的组织称之为栅栏组织(palisade parenchyma)，靠近下表皮的称为海绵组织(spongy parenchyma)，这两类组织总称为叶肉。如果幼虫取食所有的叶肉，潜道是透明的(当面对光线时)，因为它仅仅是包被着表皮，这种潜道被称为"全深潜道"(full-depth)。如果幼虫仅取食上表皮的栅栏组织，而留下海绵组织，则潜道为绿色的(当面对光线时)，这被称为上表潜道(upper surface mine)，美洲斑潜蝇和三叶草斑潜蝇的潜道属于此类。如果幼虫只取食海绵组织而留下栅栏组织，潜道也是绿色的，但往往只能从下表皮看到潜道，这称为下表潜道(lower surface mine)，拉美斑潜蝇的潜道属于此类。一般说，每个种都有自己特定的潜道类型，但有时受到环境因子的影响，可能有所改变。另外，还有更为特殊的潜道，仅仅发生在表皮细胞内部，紧贴着外壁，称之为表皮潜道(epidermal mine)，这种潜道只发现一种潜叶蛾 *Phyllocnistis* sp. 可形成。还有一种潜道发生在栅栏组织下层和海绵组织上层，而不直接与表皮组织相接触，称为"薄壁细胞间潜道"(interpartenchymal mine)，这种潜道的颜色常常是黄绿色的，从上、下表皮都很难发现这种潜道。一种植潜蝇 *Phytomyza heringina* 在 *Mulus* 属植物上可形成这种潜道。白菜斑潜蝇 *L. brassicae* 对

栅栏组织和海绵组织均可取食(Spencer,1973)。

潜道的色彩主要取决于潜道在叶片内的垂直扩展,色彩从白色到黄绿色或黑绿色,棕色和黑色是属于细胞膜的改变。

潜道的水平扩展在很大程度上取决于幼虫的取食方式,种间的特征更为明显和容易识别。如果幼虫的取食是朝着一个方向,则形成线形潜道(liner mine)(或 ophionome)。如果幼虫取食在几个方向,则形成潜食斑(blotch mine 或 stigmatonom)。如果幼虫是没有规则地环形取食则形成圆形潜食斑(orthogenous blotch mine)。在许多潜蝇中,开始潜道是线形的,到后则扩展成食斑状。几个潜道紧密相连则形成一个潜食斑,这称之为线斑潜道(ophiogenous blotch mine),而线形潜道和潜食斑是最主要的两种类型。

在许多情况下,潜蝇的取食道是弯曲的呈缠绕形,致使潜道局限在一小部分,这被称为蛇形潜道(serpentine mine 或 heliconome).这种潜道的形成,被解释为低龄幼虫不能穿越较粗的叶脉或者坚硬的植物组织所致。一种斑潜蝇 *L. eupatorii* 有时潜道并不是缠绕的,而是折叠形的,这称之为折叠式潜道(intestinally-coiled mine)。最后,还有一种是幼虫以某点为中心,在所有的方面形成短的潜道,从而形似星状,因此被称为星形潜道(star-mines 或 asteronomes)。形成这类潜道的主要是一些植潜蝇属的种类(如 *Phytomyza xylostei* 和 *Phytomyza gentianae*),这也是幼虫为回避叶脉而形成的。潜道形状也受产卵位置的影响,例如一种潜蝇 *Nepticula atricollis* 的卵产在叶边缘,则潜道是直线形的,如果产在叶中央,则为折叠形的。

许多斑潜蝇种类都试图通过潜食来回避叶脉。但有些种类则专潜食叶脉,甚至潜食完中脉又进入侧脉。线斑潜蝇 *L. strigata* 就是最典型的一种。有时,同一种潜蝇在植物的不同器官上形成的潜道也有不同。例如线斑潜蝇在茎麦蛾 *Gnorimoschema canliginella* Schmid 为害植物茎秆的虫瘿上可形成线形潜道。

对于大部分潜蝇来讲,整个幼虫期均在一个潜道内完成,并不转换潜道。但是当线斑潜蝇 *L. strigata* 在一个小的和尚未充分发展的叶子上取食时,常常会在茎上爬行很长一段距离去寻找另外的叶片。潜道的变化常常是伴随着寄主植物的变化而变化。斑潜蝇潜道的外形和长度有所变化,主要取决于寄主植物的种类和叶片内虫口数量。

潜道通常为白色并附带有枯黑和干棕色的斑块区。有时潜道的形状也可以用来做为区别种类的参考。美洲斑潜蝇、三叶草斑潜蝇和拉美斑潜蝇的潜道都是典型的蛇形隧道,紧密盘绕并有一定的规律性。

随着幼虫的成熟,潜道逐渐变宽,以三叶草斑潜蝇较为明显。美洲斑潜蝇的潜道较为均匀,隧道的两侧边缘具有交替排列的粪便形成的黑条纹。随着斑潜蝇幼虫的生长和发育,潜道的直径和形成比例不断增加,以三叶草斑潜蝇为例,三龄幼虫消耗的叶片材料的体积是一龄幼虫的 643 倍,取食比例为 50 倍。幼虫产生的潜道可降低植物的光合作用功能,降低量随潜道的位置不同而异。幼虫新陈代谢率随温度每增加 10℃ 而增大 1 倍,但幼虫消耗叶片组织的总量却与温度无明显的关系。三叶草斑潜蝇不同发育阶段幼虫形成的潜道特征见表 14-8。三叶草斑潜蝇的隧道并不总是呈蛇状,有时在菊花和其它寄主上呈食斑状(Suss *et al.*,1984)。

潜道的长度和宽度受潜食类型的影响。潜食斑一般比潜道短而宽。潜食斑的形成是由于幼虫在相同时间内移动的距离较短而造成的。潜道的长度变化常常是有规律的,后一龄幼虫所造成的潜道长度往往是前一龄幼虫的两倍。

表 14-8　三叶草斑潜蝇幼虫潜食行为的测定(单位:mm)　(Suss *et al.*,1984)

龄期	隧道宽度	隧道长度	潜食斑的最宽点	潜食斑的长度
一龄	0.264 ± 0.012	5.28 ± 0.36	1.017 ± 0.09	0.746 ± 0.097
二龄	0.492 ± 0.030	9.85 ± 0.74	1.676 ± 0.144	0.852 ± 0.084
三龄	1.126 ± 0.056	21.57 ± 1.28	3.780 ± 0.28	3.049 ± 0.244

Parrella 和 Bethke(1988)研究了三叶草斑潜蝇每一龄期每天潜食的单位面积速率。他们发现第三龄幼虫潜食速率最快，而且食物消耗量也最大。他们根据幼虫潜食的面积和时间的关系建立了如下线性回归方程式：

一龄幼虫　$Y=0.0074+0.0385x, R^2=0.96$

二龄幼虫　$Y=-0.0033+0.080x, R^2=0.89$

三龄幼虫　$Y=-0.0319+0.365x, R^2=0.64$

根据上述回归方程的斜率分析、计算，三龄幼虫产生单位面积潜道的速率是一龄幼虫的 9.4 倍，是二龄幼虫的 4.5 倍；二龄幼虫的速率大约是一龄幼虫的两倍。

幼虫的发育速率与季节是相关的。在春天的第一代发育速率较快。这可能是因为食料植物幼嫩组织松软，抗性较低。在秋天植物组织强壮细胞壁变厚，木质化组织增多，难以消化的物质比例增加了。因此，需要幼虫花费较多的时间来获取它们需要的食物和必需的营养，幼虫遇到的抗性也增强了。

Webster & Parks(1913)发现一种潜蝇幼虫期只有 4 天，从产卵到成虫羽化最短的发育时间是 18 天。与非潜食性昆虫相比，短的发育时间主要是由于潜蝇取食的是质量高的营养食物。由于潜食，所以避免了取食一些难以消化的物质。第二个原因是潜道内的幼虫享有最优的生存条件。许多试验都证明高温和高湿对昆虫生长发育是有利的，而潜食昆虫在这两方面都具有优越性。

斑潜蝇潜道内粪便的排列方式常常是一个种的重要生物学特性，有时可以用来鉴别潜蝇的种类。几乎所有的斑潜蝇种类都是将粪便排在潜道内，这样潜蝇幼虫将面临两个问题：由于粪便在潜道内将发生分解和发酵，这对潜道中的幼虫很危险；另外，粪便可能引起植物组织的腐烂，从而影响到幼虫的取食。潜食性的鳞翅目昆虫往往是将粪便排出潜道外。潜蝇幼虫将粪便形成颗粒或线状以便于通风和迅速干燥。并将它们排列到潜道的两边，或一侧。大部分植潜蝇属 *Phytomyza* 幼虫的粪便为颗粒状，常排在潜道的内侧边缘。只有一个种植潜蝇 *Phytomyza facialis* Kalt 是将粪便排在潜道的中央。在蛇潜蝇属 *Ophiomyia* 中既有颗粒状粪便，也有条形粪便。斑潜蝇属幼虫的粪便一般是条形的，美洲斑潜蝇幼虫将条形粪便交替地排列在潜道的两侧。

三、防治方法

1. 农业防治

在豌豆彩潜蝇的防治中，蔬菜收获后，及时处理残株落叶，可以减少菜地内成虫羽化数量。早春此虫大量发生之前，清除田内或田边杂草，做好清除虫源的工作；同时在油菜未封行前，摘除老黄脚叶，既可减少病害的发生，又可降低田间虫口。

大部分斑潜蝇种类对寄主植物的选择性很强。因此，可以通过轮作、换茬等方式降低一些专食性斑潜蝇的种群数量和危害。但是，多食性斑潜蝇寄主范围很广，使得采用一般性轮作技术很难奏效。农田中蔬菜作物的斑块性种植也会给农业防治技术带来许多困难。尽管多食性的斑潜蝇寄主范围很广，但在对不同寄主的选择上仍有一定的差别。例如，美洲斑潜蝇喜食茄科和葫芦科作物，但它在茄子、苦瓜、瓠瓜和毛瓜等作物上则很少产卵为害。

美洲斑潜蝇是一种多食性的害虫，但是对寄主植物的喜好程度仍有明显的差别。在夏威夷群岛，有人曾将豆类与洋葱间作套种，这种种植方式具有吸引天敌和降低斑潜蝇为害的作用。

世界上许多国家研究证明，植物品种间对三叶草斑潜蝇和美洲斑潜蝇的抗性差别不够明显。因此，迄今没有发现非常有效的抗虫品种在农业生产上广泛使用。在温室内或斑潜蝇发生代数较少的地区，定期清除有虫株，可能具有一定的控制效果。有时可以去掉植株上的有虫叶片。苜宿等饲料作物受到斑潜蝇为害时，可以通过提前收割或翻耕措施达到降低下一代虫口密度的作用。

2. 化学防治

在潜叶蝇防治的历史上，烟碱、有机氯、有机磷、氨基甲酸酯类农药都被使用过，进入 20 世纪 70 年

代后，合成的菊酯类农药也被用于防治斑潜蝇。使用较多的农药有：氯氰菊酯、二氯苯醚菊酯和氰戊菊酯等。二氯苯醚菊酯对三叶草斑潜蝇成虫防治效果比氯氰菊酯要好，而氯氰菊酯防治成虫的效果比二氯苯醚菊酯的效果更好。另外，二氯苯醚菊酯与甲基对硫磷混配后使用防治效果最佳（Parrella *et al*. 1982）。

对豌豆彩潜蝇应抓3月间，嫩叶上初见白色细小线状被害状时喷药，以后再有受害，需再次喷药。油菜上应着重抓封行前喷药，若结荚盛期后，幼虫密度高也应用药防治。但要尽量避免在油菜盛花期喷药，以免杀死蜜蜂等一类传粉昆虫。可选用40%乐果乳油、90%晶体敌百虫、50%马拉硫磷乳油1 000倍液喷雾。

我国各地筛选出的防治效果比较好的农药有：阿维菌素、乐斯本、乙酰甲胺磷、毒死蜱、氯氰菊酯（安绿宝）、巴丹、二氯苯醚菊酯、杀虫双、溴氰菊酯（敌杀死）、氰戊菊酯（速灭杀丁）等。

当前，在我国使用最广泛的是阿维菌素（Avermectin）及其商品化的生物杀虫剂，如阿巴丁、害极灭、绿菜宝等，均有极好的防治效果。田间试验表明，阿维菌素与有机磷制剂混配，可使残效期长达20余天，通常用量为10～20g（有效成分）/ha。此外，阿维菌素对棉田鳞翅目害虫如烟草夜蛾、棉铃虫及棉蚜均有很高的防效。阿维菌素对蔬菜的潜叶蝇、潜叶蛾、害螨、粘虫等均有很高的防效。通常田间用量为10～20g（有效成分）/ha，防效可达90%以上。使用推荐的田间施用浓度，可以造成三叶草斑潜蝇85%的死亡率，用三唑类农药灭蝇胺（Cyromazine）和阿维菌素处理后，几乎没有幼虫能存活到蛹期。

近年来，昆虫生长调节剂（IGRs）被用来防治潜叶蝇，昆虫生长调节剂可以避免斑潜蝇产生的抗药性，并具有明显的杀虫效果。但也有人认为生长调节剂对自然天敌也具有潜在的危险（Wright & Apates，1972；Wilkinson & Ignoffo，1973）。Parrellart *et al*.（1983）发现一种为氨基甲酸酯类（Carbamate）生长调节剂对帕氏姬小蜂 *Chrysocharis parksi* 有一定的影响。因此，有人认为生长调节剂对寄生性天敌的害处大于其防治斑潜蝇的益处，其主要影响是对内寄生的斑潜蝇茧蜂 *Opius dimidiatus* 有不良影响。

曾用于防治斑潜蝇的生长调节剂有3种，一种是灭蝇胺（cyromazine，N-环丙酯-1，3，5三氮苯-2，4，6三唑），它的作用方式类似于保幼激素；另外一种保幼激素类似物是烯虫酯（methoprene）。它们除能防止斑潜蝇成虫羽化外，还可以通过亚致死作用来影响斑潜蝇。第3种是一种为氨基甲酸酯类（carbamate）的物质，作用类似于激素。这些生长调节剂可降低80%的斑潜蝇种群。三唑类化合物灭蝇胺可作用于潜道内的幼虫，明显地降低幼虫的蜕皮和化蛹。氨基甲酸酯类生长调节剂对幼虫蜕皮和化蛹没有影响，但可降低成虫的羽化率。这两种生长调节剂对寄生性天敌帕氏潜蝇寄生蜂 *Chrysocharis parksi* 没有明显的影响作用（Parrella *et al*.，1983）。生长调节剂的亚致死作用主要是通过影响斑潜蝇的有效卵数、成虫寿命和繁殖力。研究发现（Robb & Parrella，1984），当使用两种保幼激素类似物处理3龄雌幼虫时，不育系数为88.8～100。当在幼虫期处理雄虫，然后与雌虫交配后，雌虫产下的卵均为无效卵。在美国，也将昆虫生长调节剂与其它化学杀虫剂混合使用来防治斑潜蝇，效果非常明显。

3．生物防治

用生物防治的方法来控制斑潜蝇的危害至今还有一定的限度，但这种方法在一些情况下已经取得了成功。在美国、加拿大和一些欧洲国家的温室蔬菜和花卉上已开展利用寄生蜂来防治斑潜蝇。在美国，斑潜蝇的寄生性天敌种类大约有24种左右，其中最重要的有潜蝇茧蜂 *Opius dimidiatus*、绿姬小蜂 *Chrysocharis oscinidis*、贝氏潜蝇姬小蜂 *Diglyphus begini*、间潜蝇姬小蜂 *D. intermedius*、丽潜蝇姬小蜂 *Neochrycharis formosa* 和点脉潜蝇姬小蜂 *N. punctiventis*。在美国的佛罗里达幼虫寄生蜂有间潜蝇姬小蜂、贝氏潜蝇姬小蜂和点脉潜蝇姬小蜂，它们的寄生率分别为28.8%、26.3%和15.6%。这些寄生蜂类在夏季对美洲斑潜蝇的控制能力较好，而在秋季和春季则较差。在美国的佛罗里达，进行了长达10年的生物防治研究，他们依靠在温室中释放饲养的斑潜蝇茧蜂 *Opius dissitus*，每周释放13 000头。在温室中，据说是这种控制很成功。在美国加利福尼亚州，在温室的万寿菊上使用贝氏潜蝇姬小蜂来控制三叶草斑潜蝇。在1 000平方英尺的温室中，种植8000株非洲万寿菊。在7月28日到9月11日之间，

每周释放两次姬小蜂,时间不迟于上午 7:30 分。总共释放了 66 000 头寄生蜂,雌虫占 30% ~50%,每次的平均释放量为 3 700 头。寄主为 2~3 龄。在寄生蜂释放 3 周后,斑潜蝇成虫种群开始迅速下降,在整个 9 月和 10 月期间,维持在一个很低的种群水平,在 6 周之内,斑潜蝇幼虫种群明显下降,到 9 月 19 日几乎很难找到幼虫(Heinz *et al*.,1988)。

近年来,计算机模拟技术与专家决策支持系统也被应用到斑潜蝇的生物控制方面。Heinz *et al*.(1993)建立了一个计算机模型来确定寄生蜂释放的速率,当菊花栽种后的 40 天内,使斑潜蝇幼虫的密度降低到每 4 片叶片上低于 1 头幼虫的种群密度。这个模型的模拟结果说明,如果不考虑释放速率,在菊花栽培 14 天后释放寄生物是不能达到成功控制的目的的。同时,这个模拟也说明,贝氏潜蝇姬小蜂的释放速率并不与三叶草斑潜蝇的密度呈线形相关,寄生蜂的释放对策并不简单地受寄生蜂和潜蝇比例的决定。Heinz & Parrella(1990)也发展了一种适合于耕种者的使用计算机模型,利用黄板来监测潜蝇和天敌的数量变化。将平均每个叶片上的潜道数(100 个叶片平均得出的),每天温室中黄板粘着的斑潜蝇成虫数以及姬小蜂数输入计算机。计算机将会预测到评价生物防治的总体效果。如果观察到的潜蝇密度超过预测的密度,种植者应该立即释放更多的寄生蜂,或者起动替代性的防治对策。

4. 潜蝇的持续控制

害虫持续控制强调以下几个方面:

(1)将害虫持续稳定地控制在一个较低的种群水平状态,使农作物的生产达到稳产和优质。

(2)持续地减少农药的使用量。有研究发现,在美国,减少农药使用量的 35% ~50%,不会引起作物明显的产量损失,而且技术上是可行的(NAS1989,OTA1979)。最近,许多国家都在努力地减少化学农药的作用量,丹麦决定到 1997 年农药的使用量减少 50%,瑞典 1988 年也通过一项决议,在以后 5 年内减少农药使用量的 50%(NBA,1988)。荷兰计划在 1990~2000 年内减少杀虫剂使用量的 50%,这些都与 Hufaker (1980)的结论相吻合。

(3)在害虫的控制中,应以作物或植物抗虫性和生物防治为主要措施。过去抗性品种多强调基因抗性,害虫很容易形成适宜性,而导致品种抗性的丧失。因此,应更多地强调持久抗性和多基因抗性,甚至是多方面抗逆品种的选育。生物防治应该强调多样化,以农业生态系统为单位达到综合调控和人为操纵昆虫天敌,形成作物-害虫-天敌的稳定系统。

(4)保护农业生态系统的生物多样性。害虫的大暴发常常是由于作物的单一化种植(Cromarite,1991)以及作物品种单一化的种植。在害虫持续控制中,要求在宏观上强调作物布局和景观配置的多样性。发展农用林业(agriforestry),维护和提高粮食、能量和纤维的产量。在农作物种植方面应注意作物种类和品种的多样化种植,减少不合理的人为活动,保持农田生态系统中的生物多样性,减少环境污染,加强生态系统的自控和调节能力。

(5)长期预测。加强全球性气候变化对害虫发生趋势的预测和防治对策的研究。由于农田生态系统的不稳定性,害虫的监测和中、短期测报工作与农业生产关系更为紧密。不同尺度上的预测和宏观管理是实现持续农业的必要条件。

(6)适用性的技术体系与长期经济效益。有效害虫控制手段必须考虑其适用性、简单性并易于推广,容易被农民所接受。同时要减少自然资源和能量的过分消耗。害虫控制的资金投入与效益不仅要考虑当时,也应该考虑到长远的收益。

对于多食性和检疫性斑潜蝇种类的持续控制除了要注意防治的经济阈值、生物防治与化学防治的结合与协调,以及新传入、形成的突发性成灾特点外,还应注意以下几个问题。

(1)正确的物种鉴定。正确的物种鉴定是害虫防治和检疫的基础,同时对于研究美洲斑潜蝇的生物学、寄生物及其评价杀虫剂的有效性是极为重要的。在美国有些地区,美洲斑潜蝇、三叶草斑潜蝇和拉美斑潜蝇混合发生,随着时间的变化,这些种的优势度可能会发生改变。分类学上的误订有可能给引入自然天敌带来许多困难。

(2)加强检疫措施。在斑潜蝇属中,三叶草斑潜蝇、拉美斑潜蝇和美洲斑潜蝇几乎可以说是世界性分布的害虫。但是相对来讲,美洲斑潜蝇的分布范围仍然是有限的。同时,美洲斑潜蝇对环境的适应力和对杀虫剂的抗性都比三叶草斑潜蝇弱。在高纯度的温带地区,美洲斑潜蝇有可能在温室中发生,但在自然条件下是难以越冬的。因此,加强检测措施仍是最经济和有效的方法。欧洲许多国家控制和扑灭三叶草斑潜蝇的实例充分说明了这一点。

(3)加强生物学和生态学的研究。近 20 多年来,斑潜蝇的危害在世界各地明显地增加。但对于它们的基础生物学和生态学研究仍是不够的。这就是在世界许多国家和地区不能有效地控制该类虫危害的原因之一。迄今,真正有效和简易的综合管理措施有待进一步发展。

(4)化学防治应充分考虑到害虫抗药性的发展。害虫抗药性的发展是一个世界性的难题。斑潜蝇中的某些种类对各类农药都不同程度地产生了抗药性,其中包括菊酯类农药(Georghiou & Saito,1983;National Research Counicil,1986;Brattsten *et al*., 1986)。三叶草斑潜蝇在佛罗里达和加利福尼亚州抗药性的发展尤其迅速(Parrella & Keil,1984;Parrella *et al*.,1984)。三叶草斑潜蝇比其它斑潜蝇种类抗药性发展更为迅速的原因可能是三叶草斑潜蝇的繁殖潜力比其它具有重要的经济意义的种类高 3 倍(Parrella *et al*. ,1981;Parrella & Keil, 1984)。温室中的斑潜蝇由于敏感株系的侵入率小,而杀虫剂的使用比露地既多又频繁(Parrella *et al*.,1984),害虫的抗药性上升的会更快一些。因此,更好地了解这些因子的作用,有助于我们采取适当的对策,延迟斑潜蝇抗药性的发展。

随着合成的广谱性杀虫剂在 1940 年的问世,斑潜蝇对作物的危害水平在美国明显地增加了(Hill & Taylo 1951,Hayslip,1961)。首次说明斑潜蝇在美国产生抗药性是在 1948 年到 1978 年间有机氯、有机磷和菊酯类农药防治失败的事实。1980 年初在加利福尼亚州证明了三叶草斑潜蝇对菊酯类农药产生了抗药性(Parrella *et al*. 1984;Keil *et al*., 1985)。但是,种群间对杀虫剂的敏感性差异仍然是明显的(Parrella *et al*.,1984,Keil *et al*. ,1985)。

对斑潜蝇毒理学的研究是很不够的。由于蔬菜和瓜果类作物的经济收益较高,许多农民为了防治斑潜蝇,大量地、多次地、高浓度地施用化学农药,有时甚至是不加选择地乱用。造成斑潜蝇抗药性明显增加。在美国的佛罗里达,从 1975 年以来,杀虫剂的使用寿命愈来愈短,而斑潜蝇的抗药性逐渐增加。若要达到相同的死亡率,抗性品系的施药浓度比敏感性品系高 10～25 倍。因此,对斑潜蝇的化学防治应该充分地考虑到抗性、交叉抗性、抗性的遗传、抗性的生物学机理,以及在没有杀虫剂选择压力下,害虫抗性所能持续的时间。

(5)保护环境及农田生态系统的多样性。鉴于斑潜蝇为害的作物对象主要是蔬菜、瓜果及观赏性植物,因此,任何防治方法都充分地考虑到这些作物的特点,人类的健康和环境的质量。因此,在斑潜蝇的持续控制中,抗虫品种的开发,天敌昆虫的利用更显得重要。同时,应综合地考虑作物的空间和时间上的布局,增加农田生态系统的作物种类和作物品种的多样性,尽可能地发挥农田生态系统的自控能力。利用农田中所有维持的生物多样性格局,来达到长期、稳定和持续地控制害虫的目的。

第七节　烟潜叶蛾

烟潜叶蛾 *Phthorimaea operculelia* (Zeller),又名马铃薯块茎蛾、马铃薯麦蛾,属鳞翅目麦蛾科,其幼虫俗称串皮虫、绣花虫、洋芋蛆等。

烟潜叶蛾原产于中美、南美的北部地区,世界上最早的记载是 1854 年在澳大利亚为害马铃薯,此后该虫不断扩展蔓延,目前已传到亚、非、美、欧、大洋洲的 50 多个国家。在亚洲分布于日本、缅甸、马来西亚、印度、印度尼西亚、斯里兰卡、巴基斯坦及俄罗斯的高加索。该虫在我国最早见于 1937 年,由美国传入,在广西柳州地区为害烟草。早期在贵州、云南、四川三省发生较重,此后不断扩散蔓延,现已遍及广东、广西、四川、云南、贵州、台湾、安徽、江西、湖南、湖北、河南、陕西、山西及甘肃等省区,其中以贵州、云

南、四川、河南、陕西等地发生最重。

烟潜叶蛾寄主多属茄科植物，主要嗜食烟草、马铃薯和茄子，其次喜食番茄、辣椒，也取食颠茄、蔓陀罗、龙葵、酸浆、枸杞、刺蓟、莨菪、洋金花等野生植物，其中以贮存的马铃薯块受害最重。幼虫在薯块内蛀食，咬食成许多纵横交错的隧道，蛀孔外有深褐色粪便排出。受害严重的薯块可被蛀食一空，外形皱缩，失去食用价值。在田间，烟潜叶蛾也可为害马铃薯叶片和顶芽，在其它寄主上一般亦潜食叶片组织。

烟潜叶蛾以幼虫潜食烟叶。幼虫孵化后即钻入烟叶的上、下表皮间，蛀食叶肉，仅剩上、下两层表皮，形成白色的呈线状弯曲的隧道，随着烟草的生长，隧道逐渐扩大，最后连成一片，形成透亮的大斑，称为"亮泡"。被害叶初烤后及分级时极易破碎，致使烟叶的商品等级和价格下降。在烟草幼苗期，幼虫可从生长点蛀入茎部，使烟苗生长缓慢，甚至枯死。

烟潜叶蛾曾被世界上许多国家列为重要的植物检疫对象，我国亦曾将其列为对内、对外的重要检疫害虫。

一、发生规律

1. 生活史与习性

烟潜叶蛾1年发生世代数因地区、海拔高度而有明显差异。海拔高度650m、年均温16℃的地区，每年发生6～7代；海拔247m、年均温18℃的地区，每年发生8～9代。重庆北碚地区1年发生6～9代，湖南长沙每年发生6～7代，贵州福泉地区为5代，河南、云南、山西及陕西关中1年可发生4代或不完全的5代，有世代重叠现象。据国内外报道，烟潜叶蛾均无严格的滞育现象，只要有充足的食料、适宜的温湿度条件，冬季仍能正常生长发育。在我国南方，此虫的各个虫态均能越冬，主要以幼虫在冬藏薯块、田间残留薯块、枯枝落叶、烟残株、茄茬和田边烟秆堆等处越冬。冬季在马铃薯种薯上过冬的幼虫仍可继续为害，但发育较慢。在北方发生区，如陕西、山西、河南等地，幼虫在窑藏薯块上或田间均不能越冬，只有少数蛹可以越冬。在挂晒烟的过程中，烟叶内的幼虫可脱叶爬入墙缝内结茧越冬。曹骥等(1981)认为，1月份0℃等温线为烟潜蛾能否越冬的分界线。

烟潜叶蛾在我国南、北方两大发生区的全年消长差异极大。在南方，据重庆北碚地区调查，越冬代成虫在3月中旬至4月中旬出现，以后各代成虫的出现依次为4月上旬至6月上旬、5月下旬至7月中旬、7月上旬至8月上旬、7月下旬至9月上旬、8月中旬至9月中旬、9月中旬至11月上旬、10月中旬至12月上旬。在云南昆明地区，越冬成虫于1月中旬至5月中旬出现，各代成虫依次出现为5月中旬至6月下旬、8月上旬至下旬、9月中旬至11月中旬，若第四代幼虫化蛹较早，11月、12月温度又在12℃以上情况下，仍可羽化为第四代成虫，产卵于烟草残株上，第五代幼虫即在残株的新发嫩叶上取食并越冬。在北方发生区的季节消长规律是前期轻，后期(7～8月)重，南部早，北部迟。河南唐河县第一代幼虫于3月下旬即开始为害自生烟苗；稍北的西峡县4月上旬第一代幼虫侵害马铃薯；陕西宝鸡县第一代幼虫在4月中旬才开始为害马铃薯，第二代幼虫于6月上旬至7月上旬开始转移到烟草和茄子上为害。山西凤凌渡第三代幼虫发生于7月下旬，第四代幼虫发生于8月下旬，9月以后烟草逐渐收获，不完整的第五代幼虫死亡。

烟潜叶蛾在南方的发生情况与北方显然不同。南方春季越冬代成虫出现后，首先在春播马铃薯或烟苗上产卵，幼虫孵化后即蛀入薯块为害。6月间春薯收获，部分幼虫随薯块进入仓库或地窑，部分幼虫则转移到烟草上继续为害。夏季气温较高，生长发育加快，虫量大增，夏藏春播和田间烟草受害严重。10月份，田间烟草逐渐收获，田间烟草上和一部分夏藏薯块上的烟潜叶蛾成虫又转移到田间秋薯上繁殖为害。秋薯收获后，部分幼虫随薯块进入仓库、窑内继续为害，部分幼虫则在田间残留的薯块和烟草残株上越冬。

烟潜叶蛾成虫白天潜伏在烟草脚叶下、土块间、杂草丛中，夜间活动，有一定的趋光性，在灯下可诱

到大量蛾子。成虫羽化后当天或次日开始交配，冬季温度低时需经2～3天后才开始交配。交配后第二天即可产卵，产卵多集中在产卵期的前4～5天。产卵均在夜晚，产卵时雌蛾振翅飞扑，片刻不停。在烟草上卵多散产于基部1～4片叶的反面或正面中脉附近，有时也产于烟茎基部，幼苗期则多产在心叶的背面。在马铃薯上卵多产在薯块芽眼、破皮处、裂缝及附有泥土等粗糙不平之处，其中以芽眼处为最多，占总卵量的61.6%，破皮处次之，占29.9%。一个薯块上卵数由几粒到几十粒不等。芽眼处的卵大多在基部陷沟之内，成环形排列，有时可重叠2～3层，上覆尘土或丝网，仅卵的顶端部分外露，通常较难发现。在马铃薯植株上，则多产在植株茎秆基部与泥沙间，散产或成排产，少量卵产于叶柄、茎部及叶面中央。雌蛾的产卵量与寄主植物的种类、场所有很大关系。在烟草植株上平均每雌虫产卵量为75.4粒；马铃薯植株上平均为13粒，在仓贮的马铃薯块上平均为66粒。

雌蛾有孤雌生育能力，孤雌生殖卵的孵化率为52.34%，且其后代有正常的繁殖发育能力。成虫寿命一般为10天左右，但因温度而异，温度在30.3℃时为4～8天，25℃时为17天，1.5℃时为41天。

烟潜叶蛾的孵化率极高，一般在95%以上。幼虫孵化后，四散爬行到叶缘，吐丝下坠随风飘落到附近植株上，即开始蛀食为害。在烟草苗床期和移栽初期，幼虫孵化后自生长点蛀入茎部为害，顶芽受害严重，严重时可造成全株枯死，红花烟草尤为明显。在烟苗定植后，产在底部叶片及茎基部的卵孵化后，幼虫多集中在基部叶片为害，一片叶吃完后，就转移它叶继续为害。有些幼虫还可蛀食烟茎。平均每头幼虫一生可潜食叶面积7～11cm^2，有时每片叶内幼虫可多达几十头，所以在大发生时，烟草中、下部叶片受害极重。

幼虫有极强的耐饥力。据试验，初孵幼虫耐饥力在8天以上，3龄幼虫耐饥力长达46天以上，因此幼虫可随调运材料、工具等物品远距离传播。

烟潜叶蛾在仓库中为害马铃薯时，幼虫孵化后30～40分钟，约有75%的幼虫由芽眼或破皮处蛀入薯块为害，有25%的幼虫则在芽眼处吐丝、活动，1～2天后才蛀入薯块为害。在薯块内的绝大多数幼虫到老熟后才爬出薯块，在薯块间、薯块凹陷处、墙缝等处结茧化蛹。

在烟田烟草脚叶上为害的幼虫，老熟后先咬破潜道的下表皮，并以少量的丝缀土做薄而软的过道，下达土面，然后在土面或土下做土茧准备化蛹。在顶叶、腰叶为害的幼虫老熟后，钻出隧道向下爬行，然后钻入土内化蛹。化蛹入土深度一般为1～3cm。据试验，将蛹埋入表土中1.5cm处，羽化率为40%；5cm时羽化率为13.3%；埋土深度10cm时，所有蛹均不能羽化。因此，在烟潜叶蛾化蛹时，结合烟田管理进行深中耕，可抑制其种群数量。

据杜予州(1990)报道，烟潜叶蛾幼虫在烟田呈聚集分布，聚集强度不因种群密度的改变而变化。按Taylor幂法则拟合，烟潜叶蛾幼虫

$$S^2=1.68857x^{1.09393} \qquad (r^2=0.98035)$$

数量在烟株不同段位间(从下至上，每4片叶为一段)差异极显著，第一段位上的幼虫数占76.6%，第二段位上占21.5%，第三段位上占1.8%。然而，尽管第二三段位上的幼虫数量少，但所造成的经济损失往往比第一段位上的大。

2. 发生与环境的关系

(1)温度　烟潜叶蛾喜欢温暖干燥的气候，对低温亦有一定的适应能力。成虫在-7℃的低温下仍能存活，但不能交配、产卵；1.5℃时，成虫可存活14～41天。卵在-4.5～1.7℃的低温条件下，经120天仍可孵化，即使在-16.7℃的低温下，经24小时仍能孵化。幼虫和蛹的耐低温能力虽不如卵强，但也有一定的耐低温能力。据在四川省观察，1月份当气温为-3～-2℃、地面积雪达20cm的情况下，幼虫仍能存活；老熟幼虫在-3℃、缺食饥饿的情况下，7天后无一死亡。另据国外报道，在冬季-10～10℃的低温变温条件下，老熟幼虫可耐冻15～20天不死，初孵化幼虫经13天尚能生存，温度恢复正常，幼虫即能正常发育。

烟潜叶蛾的发育速度与温度有密切关系。在平均温度27.2℃时，卵历期为2天，12.4℃时为25

天。均温为27.5～27.7℃时,幼虫历期7～11天。蛹历期在平均温度26.9～27.6℃时为4～9天,越冬代在16.8℃时为14～21天。成虫寿命在温度30.3℃时为4～8天,25℃时为17天,1.5℃时为41天。烟潜叶蛾卵的发育起点温度和有效积温分别为13℃和58.8日度,幼虫分别为13.4℃和162.4日度,蛹分别为16℃和83.7日度;整个世代发育起点温度为14.4℃,有效积温为305.8日度。据在重庆北碚地区对该虫积温研究的结果,在有效积温范围内,温度相差10℃,发育速度相差约1倍。因此,该虫在各地区的每年发生世代也有变化。在平均温度为20℃,完成一代为45～60天,在22℃时为35～45天,在24℃时为32～40天,在26℃时为30～37天,28℃时为26～28天。

(2)湿度　湿度对烟潜叶蛾为害影响极大。一般在夏季高湿条件下发生较少,干旱时往往发生较重。1954年湖南省一连50多天干旱无雨,烟潜叶蛾普遍大发生,有些地区为害率达80%左右。1991年豫西渑池等地6～8月份一连80多天无雨,烟潜叶蛾大发生,有虫株率达40%～50%,个别地块在60%以上,一株烟被害叶多达6片以上。

(3)海拔高度　潜叶蛾的分布与海拔高度有密切关系。据四川万县地区1956年调查,海拔高度在570m以下的烟田受害严重,750～950m以上的烟田受害较轻。据陆庆光等(1983)报道,烟潜叶蛾的为害程度随海拔高度的降低而逐渐减轻,30～50m的低海拔区未发现此虫的分布和为害。从我国烟潜叶蛾现有分布区来看,既有山地,也有丘陵,而平原基本无分布,这与其原产地的生态条件是一致的。

(4)寄主植物　烟潜叶蛾的主要寄主植物是烟草、马铃薯、茄子等,但将这三种植物种在一起时,幼虫只为害烟草,而不为害马铃薯和茄子。由于烟潜叶蛾嗜食烟草,同时为害马铃薯,故这两种植物的种植情况直接影响它的分布。从现今烟潜叶蛾分布情况可以看出,它不仅要求有较大面积的烟草和马铃薯种植,而且这两种作物面积要有一定的比例,才能构成烟潜叶蛾种群自下而上的最佳寄主条件。贵州马铃薯田与烟田面积之比约为10:3,烟潜叶蛾发生比较普遍;四川、湖北马铃薯田与烟田面积之比约为10:1,烟潜叶蛾发生不够普遍;安徽、江西两省马铃薯面积极小,且都分布在山区,不利于潜叶蛾种群的生栖,所以发生很轻(陆庆光等,1983)。目前,虽无烟潜叶蛾完成生活年史需要轮换寄主的证据,但烟草、马铃薯并存则有利于其建立群体这一事实,是不容置疑的(钱念曾,1991)。

(5)前茬作物　据湖南和云南调查,烟田前茬为水稻的田块,潜叶蛾为害极轻,如前茬为马铃薯、烟草或附近有马铃薯、茄子、蔓陀罗等茄科植物的烟田,潜叶蛾发生早,为害严重,烟草被害率在70%以上。

(6)土质　土质对烟潜叶蛾的发生亦有较大影响,山坡地沙壤土、红壤土烟田受害严重,粘土地烟田受害较轻。

(7)仓贮距离　烟草、马铃薯的受害程度与距马铃薯仓库的远近有关,距仓库愈近,受害愈重。西南农科所报道,距仓库30m的田块,植株被害率为94%,距仓库70～150m远的田块,被害率仅为2%～18%。

(8)烟草类型　烟草类型不同受害程度也很不相同。在云南、贵州,黄花烟草受害较重,而红花烟草一般受害较轻,可能是黄花烟草叶肉较厚,利于潜叶所致。

(9)天敌　烟潜叶蛾幼虫和蛹均有许多天敌,如寄生性天敌甲腹茧蜂 *Chelonus* sp.、绒茧蜂 *Apanteles* sp.。在非洲罗得西亚,烟潜叶蛾幼虫常被寄生性昆虫 *Nythobia stalle* Nboschenses 所寄生,寄生后幼虫死亡率高达80%。在西班牙,烟潜叶蛾蛹的天敌有大腿小蜂 *Brachymeria pseadovata*,其自然抑制作用非常明显,有人认为这种寄生蜂可用来防治烟潜叶蛾,而代替化学防治。

二、综合防治

1. 防治策略。根据烟潜叶蛾只为害烟草、马铃薯、茄子等茄科植物,生长发育迅速,每年发生世代较多,繁殖能力强,既能在田间发生,也能在室内(仓库内)发生的特点,且在田间多以幼虫在烟株残余、残留薯块内越冬,因此在防治上应采取仓库防治和田间防治相结合的策略。

2. 因地制宜，改进栽培制度，在以烟草种植为主的地区，不种或少种马铃薯，避免烟草和马铃薯轮作。

3. 收获后及时清除和处理残余烟株及残留薯块，以消灭和减少越冬虫源，以降低虫口密度，减轻烟潜叶蛾的危害。

4. 结合田间管理，适时中耕灭蛹，根据烟潜叶蛾为害、产卵、化蛹集中在烟株底部脚叶的习性，可结合中耕培土，及时清除底部有虫脚叶。

5. 加强植物检疫工作。该虫为国内、国际重要检疫对象，要严格执行检疫措施。烟草潜叶蛾主要是通过马铃薯块的调运传播，因此应对薯块进行抽样检验，把抽取的有代表性的样品，5kg 为一组，平摊于桌面，仔细查看有无蛀入虫孔，并记载其数目。凡发现有虫孔的薯块，应该剖开检查，分别记载死、活幼虫数。若受检查全部样品未发现被害状还必须用放大镜仔细检查，特别注意检查有无虫茧。发现有虫(卵、幼虫、蛹)时，必须进行熏蒸杀虫处理。

6. 药剂防治。在成虫产卵盛期或幼虫孵化期进行喷药防治。最好使用 35%烟虫畏乳油(525ml/hm^2)、50%辛氰乳油(525ml/hm^2)与 67%溴敌乳油(1 800ml/hm^2)交替使用。亦可选用 40%灭虫净乳油、20%灭扫利乳油、35%氧灭乳油、10%顺式氯氰菊酯、20%氰杀乳油、20%谷硫磷、75%乙酰甲胺磷或 50%马拉硫磷等药剂。成虫发生期喷洒 25%西维因 3 000 倍液，50%马拉松、80%敌敌畏 1 000 倍液。对有虫薯块，可利用甲烷或硫化铝熏蒸(每 100kg 薯块用药 500g)。

第八节　烟蛀茎蛾

烟蛀茎蛾 *Scrobipalpa heliopa* Lower 近年来在我国贵州、云南、广西、江西、湖南等省(区)以及印度的泰米尔纳都(Tamil Nadu)等烟草产地均发生为害严重。

幼虫经烟叶的支主脉蛀入烟茎顶端或生长后期的腋芽，受害处肿大至虫瘿，俗称“大脖子”。

简富明等(1983)报道，贵州省息烽县 1982 年大田期烟苗受害株率达 10%左右，严重地块高达 40%。对贵州省织金县部分乡村的调查表明，1986 年烟苗受害株率达 16.7%～65.0%。田茂成等(1994)报道，湘西自治州龙山、凤凰等 5 县(市)，部分烟地被害株率为 5%～50%不等。

据沈志浩等(1991)报道，烟苗移栽成活后，每株按 1 头初孵幼虫，只受 1 头幼虫蛀茎为害的烟株，与健株比均价差为 0.18 元，产值损失 28.0%，干重损失 22.0%，中黄一级和中黄二级所占的比重下降，但对底叶、下二棚及顶叶的影响不明显。

另据田茂林等调查表明，与未受害烟株相比，受害烟株的平均单株产量下降 32.6g，产值下降 0.14 元(1992 年)。受害株与未害株的产量比值为 0.628，产量损失率(y_1)与受害株率(x)的关系式为 $Y_1=(1-0.628x)\times100\%$。受害株产值与未害株产值的比值为 0.6111，产值损失率(y_2)与受害株率(x)的关系式为 $y_2=(1-0.6111x)\times100\%$。

一、生活史和习性

1. 生活年史

贵州省贵定 3～4 代，湖南省龙山半坡(海拔 650m)、贵州省金沙均 4 代，湖南省吉首、永顺(海拔 206～300m)5 代。在上述各地都是第 1 代为主要为害世代，越冬虫态幼虫或蛹。第 1 代幼虫发生期依次是：贵州金沙 5 月下旬～6 月下旬，湖南龙山 5 月上旬～6 月上旬，吉首、永顺 5 月中旬～6 月中旬；第 2、3 代发生期烟草处于旺长期至烟叶成熟期，不宜造成经济损失。我国各代成虫发生期表 14-9。

表 14-9　中国各地烟蛀茎蛾(*Scrobipalpa heliopa* Lower)成虫发生期　(月/旬)*

地　点	1代**	2代	3代	4代	5代	1代危害期
湖南吉首、永顺	6月下旬	7月下旬	8月下旬	10月下旬	4月上旬	5月中旬至6月中旬
湖南龙山半坡	6月中旬	8月上旬	9月中旬	4月中旬		5月上旬至6月上旬
贵州金沙	6月上旬至6月下旬	7月下旬至8月中旬	8月下旬至9月中旬	4月中旬至5月中旬		5月上旬至5月下旬
贵州贵定	6月下旬至7月中旬	8月上旬至9月上旬	10月上旬至12月下旬	3月下旬至5月下旬		4月中旬至5月下旬

*1代:以越冬代成虫产的卵开始。

**各地最后1代即越冬代。

2. 生活习性

成虫集中在全天都能羽化,以8:00～12:00时居多,羽化后栖息于叶背面、烟茎或杂草土隙处,飞翔力弱,第1～3代成虫在烟株下部夜晚活动,无明显趋光、趋化性;多数成虫羽化后第2天清晨交配,也有3天或3天以上交配的,有的重复交配,交配时雌雄蛾呈一字形静止不动,多在4～6小时前后,历时最长的达7小时,最短2小时;产卵在20:00时至翌日8:00时,以4:00～5:00时最多;产卵前期一般1～3天,产卵历期1～18天,一般为3～5天,夏季短,冬季较长;单雌产卵最多的198粒,最少的26粒,未交配雌蛾终生未见产卵。成虫寿命6～28天,雄虫较雌虫平均寿命短1～2天。

卵散产,叶背、嫩茎、叶面和翼延处着卵率依次为81.8%、11.5%、4.7%、2.0%;幼虫全天均有孵化,以10:00时前最多,初孵幼虫历时10分钟到数小时,在着卵部位直径1cm范围内蛀入烟组织内,产卵于烟叶上的初孵幼虫蛀入后,经支、主脉入茎端历13～18天,茎端肿大成虫瘿苗,秋末至冬季蛀入成株烟茎幼虫,不出现虫瘿;化蛹主要在虫瘿内,2～3代也有的在烟叶主脉内,幼虫经蛹前咬一圆形羽化孔,留下表皮组织封口,然后吐丝结茧进入预蛹,预蛹期2～3天,越冬代幼虫和蛹的历期长达200天左右。

3. 发育起点温度及有效积温

烟蛀茎蛾全世代发育起始温度为11.4℃,有效积温为498.2℃·d,经利用贵州金沙、湘西龙山、凤凰、吉首、保靖等县(市)气象记录验算,理论发生代次与实际发生代次相吻合。各虫态发育起点温度及有效积温见表14-10。

表 14-10　烟蛀茎蛾各虫态发育起点温度和有效积温(沈志浩等,1991)

发育阶段	发育起点温度(℃)	有效积温(℃·d)	历期预测式
卵期	12.2±0.53	61.1	61.1/t-12.2±0.53
幼虫期	9.7±1.3	308	308/t-9.7±1.3
预蛹期	15.6±0.67	22	22/t-15.6±0.67
蛹期	13.9±0.86	108.1	108.1/t-13.9±0.86
全代	11.4	498.2	

二、发生规律

环境与农业技术措施对烟蛀茎蛾的发生量及为害程度有制约关系。

1. 温湿关系

幼虫孵化率与湿度呈负相关,湿度低对幼虫孵化有利。低温与历时影响幼虫死亡率。-1℃至-2.8℃历时1小时6分钟,无死亡;-1℃至-2.6℃历时14小时30分钟,死亡42.2%。冬季气温偏高,春季气温回升快,越冬虫发育进度快,成虫提早羽化。贵州金沙在1987年4月下旬至5月上旬成虫羽

化期，连续晴天、高温低湿，抑制成虫羽化，日平均温度大于27.0℃，相对湿度为51%，剖查田间残存烟种，蛹发育完成，但成虫不能羽化，在烟秆内死亡率达86.4%。初孵幼虫抗水湿性低，如烟茎接幼虫2小时后，遇50.1mm暴雨，至虫瘿出现期剖茎查幼虫蛀入存活率32.2%，未受雨水淋湿的蛀入存活率达75%。

2. 与农业技术措施的关系

育苗方式与成虫在一定时期能否向烟苗上产卵有关，露地育苗苗床上前期无严密覆盖物，中后期无覆盖物，苗期长，有利成虫向烟苗上产卵；塑料薄膜育苗揭膜锻苗前，严密覆盖，防止了成虫向烟苗上产卵。

烟草移栽期与主害代为害程度关系密切。贵州中部4月中、下旬移栽的早烟，常受害重，因处于越冬代成虫发生期，到5月中旬适宜时期移栽，基本上错过了成虫发生期，从而受害轻微。

3. 越冬环境

烟蛀茎蛾的越冬场所主要在烟楂秆，到冬末未拔除的烟秆立于烟地，或割、拔堆放地边，或短割翻犁入土，在这三种越冬生境条件下，其越冬虫成活率依次为83.3%、61.8%和59.5%。

4. 天敌的种类和作用

烟蛀茎蛾寄生性天敌昆虫有弯尾姬蜂 *Diadegma* sp.、马铃薯块茎蛾赤腿姬蜂 *Mesoleptus* sp. 及齿腿姬蜂 *Pristomerus* sp. 蛹寄生率达5%～15%，冬季烟秆内有步甲、隐翅虫类捕食性天敌，上述天敌对烟蛀茎蛾有控制作用。

三、综合防治

掌握以彻底处理烟楂秆的农业防治为主，对主害代适时施药防治为辅的对策，进行综合防治。

1. 农业防治

烟蛀茎蛾的主要越冬场所是烟楂秆，处理烟楂秆即破坏了它的生存环境，烟叶(或烟种)末次采收、烟苗移栽结束后，彻底、全面地处理烟楂秆及残留烟苗，消除虫源，是经济、有效的防治措施。

移栽时剔除、处理生虫烟苗，适期移栽避开越冬代发蛾盛期，也能显著降低为害。

2. 药剂防治

施药控制1代幼虫为害是关键。为此，根据测报在越冬代蛾产卵高峰期至孵化前：施用80%敌敌畏1:800加乐果乳油1:800的药液，或40%水胺硫磷乳油1 500倍液和20%中西杀灭菊酯乳油2500倍液，向产卵处所喷雾，可获得消除幼虫为害的防治效果。

第九节 蜗牛类

一、灰巴蜗牛

灰巴蜗牛 *Bradybaena ravida* (Benson)为在中国烟区为害烟草蜗牛类中的广布种，在长江流域、江南一带为优势种群，近年来有为害上升的趋势。该蜗牛为杂食性动物，以烟草、玉米、小麦、棉花、麻类、豆类、甘薯、马铃薯、蔬菜、果树等为食。烟株受害时，叶子常被吃成缺刻、孔洞，严重时整株受害，叶子破烂不堪，影响烟株正常生长和产量、质量。

1. 生活史和习性

灰巴蜗牛1年发生1～1.5代。成体、幼体均能越冬，越冬场所多为菜地土下、草堆、石块或松土下

面及绿肥作物的根部。越冬时常分泌一层白膜封住壳口。

在活动期间,成体交配后均能产受精卵。交配、产卵盛期一年有2次,第一次在4～5月,第二次在9～10月。交配数天后开始产卵,多产在表土下1.5～2cm处,成堆,卵粒间无粘着物连结,但也有卵粒粘集成堆(河南农业大学农业昆虫室,1993)。一般每堆有卵10～20粒以上,多的可达30～50余粒。卵怕日光暴晒和干燥,若暴露于日光下,会很快爆裂。

卵在孵化前色稍变深。幼体期约经8个月。初孵化的幼体和具3个螺层的幼体(约孵化后4个月)食量不大,6个月以后食量大增。成体、幼体喜在晴天夜间和阴雨天取食。烟叶被害后出现孔洞、缺刻,并有白色鼻涕状遗迹。

2. 发生规律

越冬成体、幼体第二年春天开始活动、取食,先为害早春作物,如苜蓿、蚕豆、豌豆、油菜及麦类作物的嫩叶。烟草移栽后,部分灰巴蜗牛便转移到烟田为害烟苗。5月中旬至6月底,成体数量多,食量大,是为害烟草的严重时期。7～8月,温度升高或干旱少雨时,便潜伏在烟株根部或土块下,不食不动,并分泌白色薄膜封闭壳口,以度过火热夏季。若雨后湿度增大,便恢复活动,取食叶片。9月气温下降,尤其遇秋雨连绵,便又大量活动为害。11月下旬方转入越冬场所越冬,待翌年春末开始活动。

春季孵化的幼体,入秋后发育成为成体;秋季孵化的幼体又到第二年春天发育为成体,并开始交配产卵。在江南的早春时节,尤其是雨后为害十分猖獗。

3. 综合防治

为有效防治烟田灰巴蜗牛及其它种类的蜗牛,首先必须掌握其在烟田的分布和数量动态规律;其次,经常观察与调查,以得到灰巴蜗牛及其它种类蜗牛种群动态的可靠信息;第三,再正确制定安排控制其数量的基本措施和方法。

目前,防治灰巴蜗牛及其它蜗牛的措施有农业技术防治、机械防治和化学防治等。

(1)农业技术防治。在灰巴蜗牛产卵盛期及时中耕灭卵,铲除烟田间杂草,注意通风,开挖排水沟,降低烟地土壤湿度等。

(2)人工防治。在灰巴蜗牛发生期间,于清晨或阴雨天捕杀成体、幼体。

(3)障碍防治。在烟田(地)四周撒施用煤油或废机油浸湿的锯末,以及在烟田(地)四周抖撒生石灰粉,可防治灰巴蜗牛为害。此外,也可在烟田周围设置障碍物,如金属网、竹篱笆等防治灰巴蜗牛。

(4)化学防治。用蜗牛敌粉剂向脚叶或叶背喷撒,每公顷用量30kg7ZM。在灰巴蜗牛发生期,喷施硫酸铜、氨基甲酸酯类杀虫剂,及使用贝螺杀和多聚乙醛诱饵剂进行诱杀(高念昭)。

二、同型巴蜗牛

同型巴蜗牛 *Bradybaena similaris* (Ferussac)是全国烟区常见的蜗牛种类之一,与灰巴蜗牛 *B. ravida* 混发。该种蜗牛的食性杂,除为害烟草外,亦食害玉米、小麦、白菜、油菜等。被害物(如烟株)的叶片被食成缺刻、孔洞,至破烂不堪,严重影响其正常生长及产量、质量。

据报道,同型巴蜗牛是江苏沿海旱粮、棉区的重要有害动物(周勇等,1985年)。1984年,在江苏(如东县)旱粮、棉区一段田块每亩有同型巴蜗牛万头左右,个别田块高达11万头。近年来,因停止使用砷酸钙后,危害又日趋加重,以蚕豆、三麦、棉苗、蔬菜等作物受其危害较大。

1. 生活史及习性

同型巴蜗牛一年繁殖1代。多生活在潮湿的灌木丛、草丛中、田埂上、乱石堆中、枯枝落叶下、农作物根部土块缝隙中。多在4～5月交配、产卵。卵多数成堆,产在烟株根部附近土中、枯叶下或其它植物根部湿润的土壤中。每一成体可产卵3～235粒不等。初孵化的幼体(螺)在烟叶背面取食,留下上表皮,体大的若螺和成螺取食叶片成缺刻、孔洞。以成体、幼体越冬,其越冬场所在冬作物根际或农舍、柴

堆下、草丛、土埂石堆中或落叶枯木下。

其它习性基本与灰巴蜗牛相似。

2. 发生规律

越冬的成螺、幼螺于4月份开始从其它作物上转移到烟株上食害烟叶。在贵州，该蜗牛于5～8月在烟地活动，取食烟叶，呈缺刻、孔洞至破烂不堪。其它发生规律基本与灰巴蜗牛的相同。

据周勇等(1985年)报道：同型巴蜗牛在江苏纯麦和纯蚕豆不同植被中的分布型研究结果表明：为聚集分布型，聚集平均数为3.18～79.08/m^2。其聚集分布的原因为本身习性所致，而不受植被等外界条件所影响。

田间对该种蜗牛的调查抽样数量确定，以"Z"字形取样方法最好。结果表明，随着抽样数的增加，U值逐渐变小，所得结果愈接近实际密度，当田间同型巴蜗牛密度在每平方米40头左右时，用"Z"字形，5点取样，能代表田间的实际。

3. 综合防治

参见灰巴蜗牛。

三、野蛞蝓

野蛞蝓 *Agriolimax agrestis* (Linnaeus)是一种世界广泛分布的软体动物，我国各省区均有发生，以南方、西南烟区发生较多，云南、贵州两省发生比较严重。

野蛞蝓主要危害苗床期烟苗和刚移栽到大田的烟苗，烟苗心叶因其齿舌舐食而呈缺刻、孔洞，严重时仅剩下表皮和叶脉。有的烟苗生长点被毁，叶片枯萎，造成缺株断垄。刚移栽成活的烟苗受害多数是下部叶片。

据作者调查，野蛞蝓在云南最大的产烟地区(曲靖地区)对苗床期烟苗的危害比较严重。罗平、宣威、师宗、寻甸、富源、曲靖等县(市)一些地下水位稍高、土壤含水量多的苗床，被害株率达到36%～67%，严重的达100%。成片的烟苗被害或被吃光。徐树云(1988)报道，玉溪烟区野蛞蝓严重的地方，全田的烟苗受害。

1. 生活习性

据云南省烟科所室内饲养观察，野蛞蝓全年发生2～6代，世代重叠现象比较明显。据报道，在黑龙江大庆温室中每年发生2～3代(关文刚，1989)，湖北省丹江地区每年发生1～2代(马成战，1991)。甘肃省陇西地区每年发生1代以上(宋尔宽，1991)。可见，野蛞蝓发生的世代数和冬代历期的长短因当地的气候环境和食物条件不同而异。

野蛞蝓雌雄同体，在一般情况下异体交配受精，产卵于体外，也可自体受精且发育正常。异体交配在夜间或黄昏进行，从交配到产卵约3～30天，每1～2天产1个卵堆(几个或几十个卵粒由胶体物质粘着在一起)。产卵期平均45～134天，一般每头成体产卵200～800粒。卵多产在湿度大、隐蔽的土缝内。产卵最适温度为旬平均气温稳定在9℃左右，地温超过23℃时，产卵量明显下降，若超过25℃则停止产卵。干燥和过湿的土壤不利于胚胎发育及孵化。卵区期10～17天。从孵化至成体性成熟约34～84天。

刚孵化出来的幼体，即能爬行取食，但活动量小，食量也小，主要取食植物的幼嫩组织。成体畏光怕热，白天躲在烟苗或杂草根部、土块下，傍晚6时以后陆续从隐蔽场所爬出取食，夜间9～11小时田间野蛞蝓密度达到最高峰，清晨太阳出来之前又爬回隐蔽场所。但在阴雨天，野蛞蝓不分白天、黑夜都可取食危害。食料缺乏时还能取食烂烟叶、鼠类及自己的粪便、死虫体和卵等，饥饿时甚至自相残杀。野蛞蝓耐饥力极强，饥饿无食40多天仍能存活，在潮湿的土壤中可耐饥饿130天。

野蛞蝓体表布满一层粘液，具有保护和有助于虫体伸缩、爬行的作用。在爬行中，当遇到草木灰或

土灰时,野蛞蝓往往停止前进而后退,因为一旦全身粘满灰尘,爬行就十分困难。据室内试验(王绍坤,1994),把26头野蛞蝓成体和幼体从饲养瓶内的烟叶上取出放在干燥的土灰上,让其全身粘满灰尘,然后再放入饲养瓶中,4天后,有7头幼体死亡,其余未死亡的也取食较少,生长十分缓慢,而另一个饲养瓶中31头未粘过灰的野蛞蝓则生长很正常,未出现死亡现象。这个试验表明,粘液如果被灰尘吸干,野蛞蝓的生长发育就会受到强烈抑制,甚至导致死亡。

2. 发生规律

由于野蛞蝓食性极杂,其发生和危害受当地自然环境和食物条件制约,但仅从烟草生产的角度看,其发生规律有以下几方面的共同特点:

(1)在云南和贵州烟区的一些地方,由于冬季气温不是很低,夏季气温也不很高,野蛞蝓无明显的越冬、越夏现象,一年四季都可在蔬菜烟草和其它作物上辗转危害。据陈家骅等报道,在福建也无明显越冬现象,常年都可繁殖为害,以春、秋两季最为严重。但在其它烟区绝大部分地方,野蛞蝓都要越冬、越夏。每年11月份后,随着气温的降低,野蛞蝓以成体、幼体(有的地方以卵)在寄主植物根际土壤(3~10cm深处)越冬。次年3月份后,当日均温上升到10~12℃时,越冬的成体和幼体开始活动,卵也陆续孵化,取食早春蔬菜和烟苗,日均温达30℃以上时,野蛞蝓几乎不外出采食,夏季气温达35℃以上时便潜入寄主根部、草丛、石砾缝等比较冷凉的场所越夏。

(2)野蛞蝓主要危害苗床期的烟苗,特别是刚出土的烟苗受害严重。移栽初期的烟苗虽然也会被取食,但受害程度一般比较轻。团棵期和旺长期的烟株,由于组织已经比较坚硬,野蛞蝓难于取食,因此极少受蛞蝓危害。烟株进入成熟期,组织进一步老化,野蛞蝓不再取食,而转移到其它寄主上取食。

(3)据关文刚(1989)和马成战(1991)研究,野蛞蝓对温度的适应范围比较宽,10~30℃范围内都能取食危害,但以10~25℃为生长繁殖和取食活动的最适温度,低于15℃或超过26℃其活动逐渐减弱。日均温降至10℃以下时,大部分野蛞蝓进入越冬状态,尚未找到越冬场所的多数被冻死。气温在30℃以上时,野蛞蝓普遍进入越夏状态,未找到适当越夏场所的常因干燥死亡。从目前情况看,全国各烟区的绝大部分地方,育苗期和移栽初期的气温基本都处在14~26℃范围内,特别适宜于野蛞蝓的发生及危害。

(4)野蛞蝓是一种喜阴、喜湿的软体动物,湿度对它的影响比温度更为强烈。多方面研究证实,湿度是制约野蛞蝓发生及危害的限制性因子。野蛞蝓主要发生在地下水位高土壤湿度大的地块,其生长发育最适土壤含水量为20%~30%,低于15%或高于40%,不仅抑制其生长而且会引起死亡。土壤干燥,含水量低的地块,尽管气温比较适宜,一般都不发生或极少发生野蛞蝓危害。相反,只要湿度适宜,尽管气温偏高或偏低,野蛞蝓仍然能造成危害。有试验证明,气温上升到40℃或下降到7~8℃,在滴水处或蓄水池周围湿度较高的场所,野蛞蝓仍然能进行取食活动。从烟草生产过程看,如果3~6月降雨量多,空气和土壤湿度大,一般野蛞蝓的发生及危害都比较严重。

(5)土壤质地和前茬种类对野蛞蝓的发生及危害也有一定影响。据曲靖地区烟科所调查,沙土或沙壤土野蛞蝓发生较少,粘土、粘壤土或腐殖质较多的土壤野蛞蝓发生比较严重。前作为小麦、玉米的地块野蛞蝓发生量较少,而前作为蔬菜、油菜、蚕豆和绿肥的地块发生量较多。

3. 综合防治

(1)选择地势高、背风向阳、排水性能良好的田块作苗床,并及早铲除四周杂草,减少野蛞蝓滋生地。苗床要及早翻挖晒垡,降低土壤湿度,造成不利于野蛞蝓的生活环境,同时又可使一部分卵暴露于土表被晒冻死,使部分成体或幼体被蛙类、步行虫类天敌取食。

有条件的地方,可采用秸秆熏烧苗床,能够有效杀灭隐蔽在土壤中的成体、幼体和卵,防治效果十分显著。

(2)烟苗出土后,及时在苗床四周撒施生石灰,形成封锁线,能够有效阻止野蛞蝓从四周迁入苗床。

据作者观察，野蛞蝓触角尚未接触到石灰粉，其爬行便立即停止，并调转方向迁往别处。用石灰粉撒在成体表面、野蛞蝓便会全身翻滚，接着体表粘液干枯，19 个小时就会死亡。因此，撒施石灰粉能保护烟苗免受外来野蛞蝓危害。

(3)人工诱捕。与烟草相比，野蛞蝓更喜欢取食甘蓝和白菜。在傍晚 7～8 时，把甘蓝叶或白菜叶分散堆放在苗床上或受害较重的地方作诱饵，第二天清晨收拣诱饵进行人工捕杀。

(4)毒饵诱杀。用对野蛞蝓具有强烈引诱作用的蜗牛敌 300g，加砂糖 100g、砷酸钙 300g、适量水混合后，一起拌 4kg 碎豆饼或玉米粉，制成颗粒状毒饵。傍晚 7 时左右，将毒饵撒施在苗床或烟塘土表，野蛞蝓取食后中毒死亡。

(2)药剂防治。由于野蛞蝓不属于昆虫，加之体表布满粘液，一般的杀虫剂对它不起毒杀作用或作用甚微。曲靖地区烟科所曾尝试过用敌百虫、甲胺磷、速灭威、敌杀毙、万灵、中西杀虫菊酯、灭杀死、速灭杀丁、除虫精粉、灭幼脲等防治野蛞蝓，但几乎对野蛞蝓不起作用或作用极小，而采用 40%蛞蝓敌 200 倍液傍晚喷洒苗床，其防效达 80%以上。据报道，采用灭蛭灵 800～1 000 倍液喷雾，对野蛞蝓具有触杀、熏蒸、内吸等毒杀作用(孟庆雷，1991)，用 50%敌敌畏 1 000 倍液喷雾也有一定防治作用。

第十五章　地下害虫

第一节　金针虫类

金针虫是叩头甲的幼虫，是重要的地下害虫类群之一。我国北方烟区普遍发生危害严重的主要有沟金针虫 *Ploenomus canaliculatus* Faldermann 和细胸金针虫 *Agriotes subvittatus* Motschulsky，而褐纹金针虫 *Melanotus caudex* Lewis 常少量混合发生于烟田。

金针虫长期生活于土中，能咬食刚播下的种子，降低发芽率。出苗后可咬食须根，钻蛀主根和地下嫩茎，使烟苗停滞生长，甚至枯萎致死。被害处不整齐，多呈现深浅不一的小孔洞。山东省4月上旬至5月上旬的烟苗床及烟苗移栽还苗期受害最严重。据王念慈(1989)报道，1981年中国农业科学院烟草研究所的育种试验田，5月初烟苗因受细胸金针虫危害而造成的缺苗率达50%以上，虽经数次补苗，至6月上旬仍有危害，对产量影响很大。又据作者1989年5月中旬在山东省潍坊烟区调查，烟田金针虫密度达1～16头/m^2，平均6.2头，还苗期的烟苗受害率平均78.4%，严重者100%。

金针虫在烟草上的防治指标尚未见报道。

一、生活习性

沟金针虫 *Pleonomus canaliculatus* Faldermann　多数3年、少数2年或4～5年完成1代。以成虫和幼虫在土壤深层越冬，越冬深度在江淮地区10～30cm，黄河流域及其以北地区为20～55cm，甚至近100cm。在黄淮烟区，次年3月上旬前后越冬幼虫开始上移至地表层危害苗床烟苗，3月下旬至4月底达活动危害盛期，苗床烟苗严重受害。4月下旬至5月中旬，正值春烟移栽至还苗期，大田金针虫继续猖獗危害烟苗。尔后，因气温升高，土温达20℃以上，幼虫向15cm左右深处下移，苗根茎受害显著减轻。虽然9月中、下旬土温开始下降至20℃以下，幼虫又上移活动，但因田间已无烟草，只能危害小麦、蔬菜等秋播作物，直至11月上、中旬下移至土深层越冬。年复一年。8～9月间，幼虫老熟，钻入13～20厘米土中作土室化蛹，蛹期12～30天。田间成虫于9月初开始羽化，当年不出土，即在原土室中越冬。

越冬成虫于3月上、中旬开始陆续出土活动，3月中旬至4月中旬活动最盛。成虫白天隐蔽在麦苗、烟苗、杂草、蔬菜和土块下，夜间外出活动、交配和产卵。有假死性，无趋光性。雌虫无后翅，不能飞翔，行动迟缓，能分泌性信息素诱集雄虫交配；雄虫性活跃，能作短距离飞翔。雌虫交配后，将卵散产于土下3～7cm土层中，单雌产卵量可达200余粒。卵小，粘有土粒，难以发现。据钟启谦、魏鸿钧(1958)在北京地区观察报道，该虫完成1代需3年多，其中幼虫期约1 150余天，老熟幼虫从8月上旬至9月上旬先后化蛹，蛹期16～20天，卵期约35天，雌虫产卵后死去，雄虫交配后3～5天死亡，4月中旬田间很少见成虫；1年幼虫体长10～19mm，2年为17～27mm，3年约为30mm。另据吴钛等在河南郾城观察报道，从饲养幼虫结果推测，沟金针虫在自然条件下，2年以上完成1代，8月下旬开始化蛹，至9月中旬成虫开始羽化；越冬成虫于2月下旬出土活动，3月中旬至4月中旬为盛期，4月下旬死亡；卵于5月初开始孵化，5月上、中旬为孵化盛期。成虫期仅食植物幼嫩的绿色部分。危害极其轻微。根据北京、安徽、陕西、河南等各地资料表明，各地区间和同一地区中的沟金针虫个体之间完成1代需要的时间相差很大，故而，丁锦华、尹楚道等(1991)在报告中认为，该虫的发生世代可能存在多态现象。

据郭士英等和薛淑珍等(1985)分别在陕西省武功地区和咸阳市饲养观察与调查研究报道，细胸金针虫 *Agriotes subvittatus* Motschulsky 一般完成1代需2年，少数1年或3～4年，以成虫和幼虫在土下

20～40cm 处越冬；3 月上、中旬当 10cm 处地温平均 7.6～11.6℃，气温 5.3℃时，越冬成虫开始出土活动；4 月中、下旬地温平均 15.6℃，气温 13℃左右时，进入活动盛期；6 月中旬为末期。又据刘长富、张新虎等(1981～1986)在甘肃省武威地区研究，多数 3 年完成 1 代，少数 2 年或 4～5 年 1 代，主要以幼虫、少数以成虫在 50～70cm 左右处的土层中越冬；次年 2 月下旬越冬幼虫开始向上移动，3 月下旬至 4 月上旬移至表土层活动；经 1 个月左右的取食危害，已达老熟的幼虫于 5 月上旬陆续下移进入预蛹期，5 月中、下旬为预蛹盛期，5 月 20 日前后开始化蛹，6 月上、中旬为化蛹盛期，8 月中旬结束。成虫于 5 月下旬始见，6 月下旬为羽化盛期；7 月上、中旬开始产卵，下旬为产卵盛期，8 月下旬产卵结束；8 月下旬以后羽化的少数成虫，不经交配产卵，即在避风向阳的隐蔽处越冬，翌年 4～5 月中旬出土活动，5 月上旬开始产卵，6 月上、中旬孵化为幼虫，这部分成虫的寿命长达 270 天左右。综合陕西省咸阳、武功和甘肃省武威地区细胸金针虫各虫态历期，见表 15-1。

表 15-1　细胸金针虫各虫态历期(天)

地点	卵		幼　虫		蛹		成　虫		全世代平均
	最短最长	平均	最短最长	平均	最短最长	平均	最短最长	平均	
陕西省咸阳	19～36	26	405～487	454.4	10～19	13.4	199.5～316.5	261.5	754.9
陕西省武功	13～38		427～486	451.0	8～22		♀239～353	285.0	
							♂207～353	263.0	
甘肃省武威	8～30	14	491～1490	958.5	11～22	15	30～68	40～50	1027.5～1037.5

在黄淮烟区，自 20 世纪 80 年代初以来，随着种植制度的变革和土地水肥条件的不断改善，细胸金针虫的发生危害趋势明显加重，有些年份在局部地区 4 月上旬至 5 月中旬成为烟草苗期的主要害虫，造成严重缺苗断垄。

成虫羽化出土不久，即取食植物花瓣、花蕊和嫩叶，但食量很小。白天大多潜伏在土块缝隙间、土缝内和草丛下，黄昏时开始出来活动，至黎明前寻找隐蔽处潜伏。有伪死性和微弱的趋光性，对秸秆和杂草等植物残体腐烂发酵气味趋性较强，并常群集于烂草堆下和土块下交配，每次平均 10 分钟。成虫多次交配，分次产卵，卵散产于背风向阳、靠近水渠、杂草多、有机质含量较多的田间土下 3～7cm 处。单雌产卵平均 10 天，产卵量最少 16 粒，最多 74 粒，多数 30～40 粒。幼虫较耐低温，春季较沟金针虫上移活动危害时间早，秋后下移越冬时间也较迟，性喜钻蛀和转株危害。当食料缺乏时，幼虫有残食其蛹和自相残食习性。老熟幼虫在 7～9cm 表土中作土室，经预蛹期后化蛹。

褐纹金针虫 *Melanotus caudex* Lewis　据张范强、薛淑珍等(1978～1981)在陕西省咸阳地区研究，完成 1 代需 1 052～1 400 天，平均 1 163.2 天，即 3 年 1 代。当年孵化的幼虫发育至 3～4 龄越冬，第二年为 5～7 龄越冬，第 3 年正常发育的幼虫于 7、8 月以 6～7 龄老熟化蛹，化蛹深度 20～30cm，蛹期 14～28 天，平均 17 天。成虫羽化后即在土中越冬，翌年 5 月上、中旬开始出土活动，6 月中旬终止。成虫昼伏夜出，有伪死性和趋光性。5 月底至 6 月下旬产卵，盛期为 6 月上、中旬，产卵于约 10cm 深土层中，散产。成虫寿命 258～303 天，平均 288.1 天，卵期 16 天。幼虫在春、秋季危害严重，即 4 月上、中旬大部分越冬幼虫上移至表土层活动，4 月下旬至 5 月下旬危害盛期；6～8 月间下潜至 20cm 土层以下；秋季 9 月上、中旬又上升至表土层活动危害，至 10 月下旬开始下移至 40cm 土层以下越冬。

二、发生与环境关系

综合各地研究结果，金针虫的活动危害与土壤温湿度及水肥条件关系密切。

1. 土壤温度

土壤温度影响金针虫在土中的垂直活动和危害时期。在黄淮海地区，当早春 10cm 处地温达 4～

8℃时,沟金针虫幼虫和成虫开始活动上移;6.8~12℃时,移至烟苗床和麦田浅土层中开始危害;11.7~19.8℃时,正值烟苗移栽前期和其它作物春播末期,幼虫活动危害达第一次高峰期;地温升至20℃以上时,大部分幼虫开始向13~17cm深处下移,一旦温度稍低而表土湿润,仍能上移;地温升至22~32.1℃时,即入土深层越夏;待秋季地温降至适温时,又上移至13cm以上土层中活动危害,形成第二次高峰期;地温降至5.8~6.3℃时,幼虫陆续下移至深处越冬。由此可见,适宜沟金针虫活动的10cm地温为4~20℃,又以15~16℃最适宜。

细胸金针虫在甘肃省武威地区,当10cm地温升至0.5℃时便逐渐上移;6.6℃时,移至30cm左右深处;7~10℃时,多移至10~20cm间活动危害;12.6℃时,进入猖獗危害期;15.4℃左右时,达危害高峰;15.5~28.9℃时,幼虫随地温升高而渐向深土层下移,危害减轻;地温降至22.2~16.5℃时,幼虫又向上迁移至10~20cm之间,多在10~15cm处猖獗危害;10月中、下旬随地温下降,幼虫再陆续下移较深土层中;地温降至13.5~5.18℃时,幼虫多移至土层31~40cm处;0~-6.3℃时,多移至土层50~70cm深处越冬。在东北黑龙江烟区,以10cm处地温7~12.9℃时幼虫危害盛期,若超过17℃则向深处移动。

褐纹金针虫当旬平均10cm处地温升至9.1~12.1℃时,越冬幼虫大部在表土层活动,渐进入危害盛期;夏季高温时期,大部分老龄幼虫移至20cm土层以下,危害减轻;地温降至18~16℃时,又上移至表土层危害;8℃左右时,下潜越冬。

2. 土壤湿度

金针虫对土壤湿度的要求因种类而异。沟金针虫较适于干燥疏松的土中生活,低龄幼虫在土壤含水量11.3%以上、高龄幼虫在12.1%以上时,能正常维持生长发育,适宜的土壤含水量一般为15%~18%。细胸金针虫对水分或土壤含水量有较高的适应性,成虫产卵适宜的土壤湿度为13%~20%,以15%左右为最适;幼虫适生的土壤湿度为14%~19%,当土壤含水量超过20%时,幼虫暂时下移。由此可见,若春季风调雨顺,土壤墒情好,利于金针虫的活动危害,危害程度加重,危害时间也较长。若大雨积水或大水浇灌,均可迫使幼虫暂时下移而减轻危害。

3. 土质与肥力

土质与肥力对金针虫的发生有显著影响。沟金针虫在有机质较缺乏而土质较疏松的沙壤土和粉沙粘壤土地带发生较重,细胸金针虫和褐纹金针虫在有机质较多的壤土和粘土地带较占优势。土壤中足施饼肥、堆肥、绿肥等有机肥料,可使土壤结构有所改良,土质疏松、增温、保水,但也有利于金针虫的繁殖和发育,特别施未腐熟好的秸秆肥,可招引成虫大量产卵,增加田间虫口密度。

4. 耕作制度

金针虫喜食小麦、玉米、谷子、燕麦、大麦、高粱等禾本科植物和荞麦,取食后生长发育速度快;油菜、豌豆、棉花、大豆、烟草、甘薯、红麻、甜菜、瓜类、苜蓿、萝卜、白菜等是沟金针虫的一般食料,取食后生长发育较缓慢;大蒜和蓖麻是不适宜食料,取食后生长发育迟缓或停滞,部分幼虫体重下降;而苍耳和蔓陀罗两种杂草,对其则无不良影响。沟金针虫成虫体重与食料种类也有密切关系,尤以对雌虫影响更大,当幼虫取食适宜植物时,体重大,雌虫羽化后产卵也最多(仵均祥,1985;严国仪等,1966)。因此,禾本科连作田虫口密度明显高于禾本科作物与双子叶植物轮作田。据史志立、梁雪梅(1992),在河南省柘城县调查报道,烟田前茬是玉米的虫口密度每平方米1.42头,而前茬是棉花和红薯的虫口分别每平方米0.02头和0.12头。根据以上情况,在栽培烟草时应科学调整作物茬口、减轻金针虫的危害。

精耕细作,及时深耕改土,不仅大量机械杀伤金针虫,还可将各种虫态翻至土表,风吹日晒、冷冻、鸟雀啄食,降低虫口基数。根据河南省柘城经验,冬耕可使地下害虫下降53.87%,春耕下降13.78%。长期不耕翻和未经开垦的荒地,适于金针虫的繁殖与生长发育。因此,接近荒地或新开垦的土地,虫口数量多,受害重。

三、综合防治

金针虫的生活史较长,扩散力较弱,生活环境较稳定,繁殖力较低,天敌很少,也基本属 K 类生态对策害虫,最优防治对策与蝼蛄相同。

1. 农业防治

参见蝼蛄的具体措施。

2. 化学防治

①药剂处理土壤　在金针虫发生危害严重的地块,结合烟苗床及大田的耕翻整地施药处理,每亩用3%甲基异柳磷颗粒剂或5%辛硫磷颗粒剂 1.5～2.5kg;或 40%甲基异柳磷乳油、50%辛硫磷乳油或50%地亚农乳油,每公顷 3 750～4 500ml,加细土 375～450kg 制成毒土,均匀撒于地面,然后进行耕耙,将药混入土中。在烟苗期受害时,将以上颗粒剂或毒土,每公顷 30～37.5kg,顺烟苗行撒施于植株基部,随即锄地或浇水,使药渗于土中。还可用以上某一种乳油,加入 1 000～1 500 倍液,顺垄浇灌,或专浇灌受害株进行挑治。土壤处理可兼治蝼蛄、蛴螬及其它害虫。

②药剂拌种　参见蝼蛄的具体措施。

第二节　蝼蛄类

蝼蛄是重要的地下害虫类群之一。在我国为害烟草较严重的主要有华北蝼蛄 *Gryllotalpa unispina* Saussure 和东方蝼蛄 *Gryllotalpa orientalis* Burmeister,而台湾蝼蛄 *Gryllotalpa formosana* Shiraki 仅少量分布于华南地区,对烟草为害轻微。

蝼蛄以成虫和若虫在土中咬食烟种、幼根及幼茎,将根茎部咬成乱麻状,使烟苗发育不良或枯死。尤其利用前足在土表层开掘隧道活动,将播下的种子架空,不能发芽,或使烟苗根土分离,失水而死,甚至切断根和地下茎,造成缺苗断垄。

据有关文献报道,20 世纪 60 年代及其以前,蝼蛄在各烟区普遍发生为害严重,不少地区缺苗 30%～40%,严重者需毁种重播。经大规模综合治理,其种群数量显著下降,为害减轻。如河南省柘城县烟田蝼蛄平均每平方米 0.08 头(史志立,梁雪梅,1992)。又据王念慈(1989)报道,3、4 月间烟苗床被害苗率一般在 10%～40%,4 月中下旬至 5 月底烟苗移栽至团棵期蝼蛄为害最重者缺苗率达 12%。

一、生活习性

华北蝼蛄　3 年完成 1 代,以成虫和若虫在土下 60～70cm 左右处越冬,最深可达 150cm。在黄淮海地区,3 月份开始活动上移至地表面,常留有长约 10cm 的隧道,为害苗床的烟苗。4 月份进入活动为害盛期,苗床出现大量隧道,烟苗受害达高峰期。5 月份继续猖獗活动,并于夜间雄成虫用两前翅相互摩擦发出鸣声引诱雌成虫在地面交配,但因此期烟苗较大,且已移植于大田,故烟苗受害率下降。6 月份华北蝼蛄开始产卵,此时烟草正值旺长期,根茎部较老化,常不造成经济损失。7、8 月份新一代若虫不断孵化,田间虫量不断增多,但因烟叶成熟采收,其受害程度微小。8 月份以后老龄若虫羽化,原地不动直至越冬,而其它个体继续为害秋季作物,至 10 月下旬以后陆续下移深土层越冬。据河南省郑州市张治体、章丽君等(1981)1962～1965 年室内饲养观察,该虫完成 1 个世代共需 1 131 天,其中卵期 11～23 天,平均 17.1 天;若虫期 12 或 13 龄,692～817 天,平均 736 天;成虫寿命 278～451 天,平均 378 天。又据许春远、冯淑婴(1982)1963～1968 年在安徽省砀山县与合肥市观察,完成 1 个世代需 963.8～1 128.6天,其中卵期 17～29 天,平均 21.6 天;若虫期 456～789 天,平均 658.5 天;雌成虫寿命 386～503 天,平均 448.5 天;雄成虫 148～421 天,平均 283.7 天。单雌产卵 3～9 次,平均 4.7 次;产卵量 53

～1 072粒，平均 367.9 粒。再据魏鸿钧(1989)在北京市附近研究，成虫产卵期长达 1 个月，产卵量 88～533 粒，平均 288.3 粒。若虫各龄期，一至二龄各 3 天，三龄 5～10 天，四龄 8～14 天，五至六龄各 10～15 天，七龄 15～20 天，八龄以后至十二龄或十三龄除越冬期外，各龄期约 20～30 天，末龄 50～70 天。

华北蝼蛄昼伏夜出，以夜间(21:00～03:00)为活动取食高峰，特别在无月光、风速小、气温较高而闷热将雨的夜晚活动更盛。有趋光性，因其虫体笨重，飞翔力弱，常落于灯下周围地面较多。还具有趋未腐熟的厩肥和其它有机肥的习性，尤其对鲜牛马粪和有香甜气味的饼糁、麦麸及煮至半熟的谷子等最嗜好。因此，苗床和烟田施用未腐熟的厩肥，会招引蝼蛄为害；另一方面，可利用它喜食的物质制成毒饵来进行诱杀。

成虫产卵多选择盐碱地内缺苗断垄、无植被覆盖的干燥向阳处，以及地埂畦堰附近或路边、渠边和松软油渍状土壤，而植被茂密、郁蔽之处产卵少。在山坡干旱地区，多集中在水沟两旁、过水道和雨后积水处产卵。适于产卵的土壤 pH 值约为 7.5，10～15cm 深处的土壤湿度为 18％左右。产卵前先做卵窝，入口与隧道相连，呈螺旋式向下，内分 3 室：上部为运动室或称要室，距地表 8～16cm，一般约 11cm；中间为椭圆形的卵室，多数 1 个，少数 2 个，是产卵的场所，距地表 9～25cm，一般约 16cm；下面为隐蔽室，是雌虫产卵后的栖居，距地表 13～63cm，一般约 24cm。

初孵若虫怕光、怕风、怕水，有群居性。雄成虫交配后立即逃窜，略有迟疑便被雌成虫捕食。雌成虫则一直守护在卵窝内，待小若虫发育至三龄能分散营独立生活后，才老饿而死(张治体，章丽君等，1981)。若虫在每次脱皮前数天停止活动，保持安静，然后脱皮，一般五龄前每次脱皮前静止 1～2 天，六至十二龄为 2～3 天，十三龄约 7 天，羽化前 14～21 天(魏鸿钧，1989)。

东方蝼蛄　在长江流域及其以南地区每年完成 1 代，黄淮地区 1.5 年左右 1 代，华北北部、东北及西北地区约需 2 年 1 代。各地多以成虫和若虫在土下 20～82cm 处越冬，来春当气温升至 10℃左右时，开始上移活动，在地面洞口壅起一堆新鲜虚土，进入为害苗床烟苗期。据浙江省奉化县病虫测报站 1973 年观察，2 月中旬开始活动为害，4 月中、下旬小麦成熟时，蝼蛄迁至田埂及附近旱田内产卵，5 月间陆续孵化为若虫，成虫和若虫为害至 12 月下旬越冬。在黄淮烟区，3 月中、下旬开始上移活动为害烟草小苗，4 月份为害加重，5～6 月份正值春烟移栽至还苗期，达为害最盛期，并开始产卵，6～7 月为产卵盛期。但 6～8 月份由于气温和土温升至 23℃以上，该虫的地面活动显著减少，而多潜土繁殖和产卵。9～10 月份为第二次活动为害高峰期，主要为害小麦和蔬菜等，至 10 月下旬后陆续下移深土层越冬。据徐州地区农科所 1965 年报告，越冬成虫产卵期长达 120 天，一生平均产卵 3～4 次，产卵量百余粒，卵期 15～28 天。当年孵化的若虫发育至第四至七龄后越冬，来年春、夏季再脱皮 2～4 次，羽化为成虫。当年少数羽化的成虫可产卵，大部分越冬后在次年 5～6 月份产卵，成虫产卵后死亡。若虫期共 9 龄，约 400 余天。成虫寿命为 8～12 个月。另据张治体、李素娟等(1985)报道，东方蝼蛄在郑州完成 1 代需 387～418 天，越冬代成虫于 4～10 月间产卵，单雌产卵 1～6 次，8～182 粒，平均 2.2 次，62 粒；卵期为 5～9 月份，平均 22.4 天；若虫多为 7 或 8 龄，少数 6 或 9 龄，个别 10 龄，若虫期 130～335 天，其中一至十龄期分别平均 17.6 天、8.8 天、9.2 天、10.5 天、12.9 天、17.2 天、32.2 天、47.8 天、59 天和 12 天，五至九龄越冬若虫期分别平均为 198 天、255.8 天、243.1 天、228.7 天和 218 天。成虫寿命因羽化迟早而不同，平均为 114.5～251 天。

东方蝼蛄雌虫产卵喜潮湿，多集中产在河岸、池塘和沟渠附近腐殖质较多的地方。适于产卵的土壤 pH 值约为 6.8～8.1，土壤湿度(10～15cm)为 22％左右。产卵前先在 5～20cm 深处做卵窝，洞口是“Y”字形，垂直向下，内有 1 个长椭圆形卵室，平均距地表 11.6cm。雌虫产完卵，在卵室周围 33cm 左右土中另做窝隐蔽。若虫孵化后群居 3～6 天即可分散为害。其它诸如昼伏夜出、趋光性、趋化性和趋粪性等生活习性与华北蝼蛄相同。

二、发生与环境关系

两种蝼蛄的发生与为害程度和时间，主要受气候、土壤理化性质、地势、耕作与管理技术、植被和天敌等生态环境因素的制约，其中与气候、土壤和耕作制度的关系更为密切。

1. 土壤温度

气温和地温随一年中太阳辐射的周期性变化而升降，而蝼蛄活动的最适宜温度为16～20℃，故地温的变化迫使蝼蛄在土中作上下垂直活动，从而形成不同时期在不同土壤深度的分布。

据1963年河南省安阳地区农科所在淇县系统调查华北蝼蛄在土中升降规律（表15-2）表明，当20cm地温高于8.5℃时，便开始从越冬土层深处上移活动；地温在13～26℃时，多活动于25cm以上土层，为害严重。地温下降至13℃以下时，开始下移深土层越冬。

表15-2　华北蝼蛄在土中升降活动与地温的关系（河南安阳地区农科所）

时　间	20cm地温(℃)	潜土深度(cm)	时　间	20cm地温(℃)	潜土深度(cm)
3月21日	8.5	65～70	7月23日	27.9	33～45.4
4月6日	9.5	47～47.6	8月7日	25.8	7.8～9.5
4月24日	13.5	19～26	8月24日	26.5	9.5～30.2
5月5日	16.2	23～29	9月8日	24.4	27.3～42.8
5月21日	19.1	8～9	9月24日	20.5	33.3～52
6月4日	19.9	18.6～23.4	10月9日	16.5	28.1～34
6月23日	25.7	22～24.1	10月24日	13.7	29～36.5
7月8日	25.9	19.5～31	11月7日	<15	58.2～61.6

又据1974年山西省忻县研究报道，两种蝼蛄全年活动规律随地温的变化分为6个时期：

①越冬休眠期　当气温和20cm地温（以下简称地温）分别降至4.5～6.6℃和6.9～10.5℃时，成虫和若虫开始在深土层中越冬，越冬深度与当地冻土层深度和地下水位密切相关。每窝1头，头部向下，直至春季升温苏醒结束。

②春季苏醒期　当气温和地温分别升至4.8～6.7℃和5.4～6.9℃时，越冬蝼蛄开始恢复活动，陆续扭转头部向上，转至表土层活动，地面出现新鲜的虚土短隧道或小土堆。这是调查田间和苗床虫口密度及挖洞灭虫的显著标志和有利时机。

③出窝转移为害期　当气温和地温分别升至11.5～16.5℃和7.9～15.4℃时，地面出现大量弯曲虚土隧道，并在其上留有1个小孔，标志蝼蛄已出窝活动为害。这是施药灭虫保苗的关键时机。

④春季猖獗为害期　当气温和地温分别升至16.5～19.8℃和15.4～19.6℃时，极适于蝼蛄活动为害，形成全年中第一个为害高峰，也是第二次施药保苗的关键时期。

⑤越夏繁殖为害期　当气温和地温分别升至22.3～22.6℃和22.1～22.6℃时，蝼蛄开始向较深土层活动，雌成虫进入产卵盛期。此时虽然能继续为害，但因烟苗较大，长势旺，受害轻。

⑥秋季暴食为害期　当气温和地温分别降至18.0～12.5℃和19.9～15.2℃时，蝼蛄再次升至表土层活动，形成第二个为害高峰期。但此期田间早无烟草，仅为害小麦和蔬菜等秋播作物。

2. 土壤湿度

蝼蛄适宜在10～20cm处土壤湿度20%左右的田内活动，为害最盛，而低于15%时，对其活动和繁殖均不利。适当降雨或久旱灌溉后，蝼蛄便猖獗活动，在地面留下大量虚土隧道，但土壤湿度过大，甚至积水时，对其活动和初孵若虫的成活也不利。所以，蝼蛄在北方旱区发生为害显著重于南方稻区。

3. 土壤类型

土壤类型极大地影响蝼蛄的分布和密度。据山西省忻县和河南省柘城县调查，盐碱地和沙土地虫

口密度大，壤土地次之，粘土地最小；水浇地的虫口密度大于旱地。其原因在于粘土地干旱时易板结，雨季时易涝，均不利于蝼蛄活动；而盐碱地是华北蝼蛄的适生地，喜选择产卵，又因盐碱地、沙土地和壤土地土质松软，透水性好，昼夜温差较小，适于两种蝼蛄活动，尤其水浇田更适合东方蝼蛄。

4. 与前茬作物的关系

蝼蛄的食性范围很广，无论粮、棉、油、烟、菜等作物，还是果树、林木、花卉的种子和幼苗，均受其害。但有些则是喜食作物，故前茬作物对烟田蝼蛄密度有较大影响。据史志立、梁雪梅(1992)在河南省柘城县烟田调查报道，前茬棉花的烟田虫口密度每平方米 0.09 头，烟草 0.08 头，大豆 0.06 头，玉米和甘薯分别仅为 0.03 头和 0.01 头。又据作者(1989)在山东省昌乐县烟区调查，前茬白菜的烟田虫口密度平均每平方米 0.52 头，烟苗床为 0.38 头。这是因为菜田和烟草苗床的土壤较湿润，疏松，有机质较丰富所致。

此外，靠近村庄的烟田较远离村庄的地块虫口密度大，原因是村中灯光可以招引蝼蛄所致。

三、综合防治

蝼蛄的体型较大，生活史较长，扩散力较弱，生活环境较稳定，内禀增长率较低，种群密度基本维持在动态平衡水平的 K 值附近。但由于其栖息隐蔽，天敌较少，天敌作用很难发挥，故对它的最优对策是采用农业防治，特别是改良土壤、耕作栽培防治和抗虫品种的应用更为适合，可以直接缩小蝼蛄的生态位。在将要造成较大经济损失时，应采用化学防治作为调控手段，并辅助于物理防治和人工挖杀措施。

1. 农业防治

(1)结合农田基本建设，平整土地，深翻改土，铲平沟坎荒坡，植树种草，兴修水利，杜绝蝼蛄滋生地，创造不利于蝼蛄发生的环境。

(2)深耕整地，灭虫效果明显：我国华北、西北、东北等地区都实行春、秋翻地耕作制和夏闲地伏耕，通过机械杀伤、捣毁窝巢和鸟兽啄食等，可消灭大量蝼蛄和其它害虫，并增加它们的越冬死亡率。

(3)合理施肥，减轻蝼蛄为害：在施农家肥时必须经过腐熟，否则会招引蝼蛄等害虫为害和产卵。增施腐熟农家肥能不断改良土壤，提高透水，通气性，促进壮苗，增强抗虫性。碳酸氢铵、氨水等化肥应深施土中，既能提高肥效，又因腐蚀和熏蒸起到一定的杀虫作用。

(4)水旱轮作：在条件的地区，实行水稻与烟草等轮作，可以消灭大量蝼蛄等地下害虫，压低田间虫量，是消灭严重受害田的有效措施。

2. 物理防治

(1)灯光诱杀　利用黑光灯、双色灯或高压汞灯，在蝼蛄发生盛期结合防治其它害虫进行诱杀，尤以高温闷热、无风将雨的夜晚效果最好。但因华北蝼蛄笨重，多集于灯下地面周围，应注意人工捕杀。

(2)挖巢灭卵　据山西省忻县董村经验，一是春季蝼蛄苏醒上移至土表出现新鲜虚土而尚未外迁时，结合苗床和田间管理挖巢灭虫；二是产卵盛期，结合田间锄苗寻找虫窝挖卵灭虫。

3. 化学防治

(1)药剂拌种　用 0.25%～0.3%种子量的 40%乐果乳油；50%辛硫磷乳油、40%甲基异柳磷乳油、50%久效磷乳油；或 0.1%～0.2%种子量的 50%二嗪农乳油；0.3%～0.5%种子量的 10%二氯苯醚菊酯乳油或 0.05%～0.4%种子量的 2.5%溴氰菊酯乳油，对水量为种子量的 10%。拌种均匀后，适当闷种再播，可兼治金针虫、蛴螬等害虫。

(2)毒饵诱杀　将 5～7.5kg 干谷加水煮至半开花，捞出晾干至 7～8 成，拌入 50～75g 90%敌百虫、或 40%氧化乐果乳油，制成毒谷。也可将上述一种药的用量加水 10 倍，均匀拌入炒香的豆饼碎糁、谷子、麦麸或米糠等 5～7.5kg，制成毒饵。也可用 40%甲基异柳磷乳油取代上述药剂。毒谷或毒饵可与

种子混播，也可单独沟施或穴施，还可在蝼蛄地面活动盛期，于傍晚将其撒在地面。每公顷施用22.5～30kg，并兼治蟋蟀和蝗虫等。

(3)马粪诱杀　每隔15m左右挖一个长宽30～40cm，深5～10cm的坑，内装新鲜马粪，粪中拌入约为1%粪重的90%敌百虫或40%甲基异柳磷。如能在粪上撒些毒饵，防治效果更好。

(4)喷药防治　在蝼蛄发生为害期，可用40%乐果乳油、40%乙酰甲胺磷乳油、25%亚胺硫磷乳油1 000～1 500倍液，喷浇蝼蛄隧道洞穴及其周围烟苗。

第三节　蛴螬类

一、东北大黑鳃金龟

东北大黑鳃金龟 *Holotrichia diomphalia* Bates 是东北、内蒙古的昭盟、哲盟地区广泛分布的一种重要地下害虫，前苏联(远东)、朝鲜半岛也普遍发生。主要以幼虫(蛴螬)取食多种植物的地下部分，也为害烟苗的根。成虫5月中旬至6月取食双子叶植物的叶片，为害烟叶呈缺刻。

1. 生活史及习性

此虫在辽宁两年完成1个世代，以成虫和幼虫隔年交替越冬，越冬成虫4月下旬至5月初为始见期，5月中、下旬为盛发期，9月上、中旬为终见期。成虫出土历期21～131天，平均63天。成虫取食作物(包括烟草)、果树和林木叶子，5月下旬开始产卵，6月中、下旬为产卵盛期，末期可到8月中、下旬。卵期15～22天，平均19天。卵6月中旬开始孵化，盛期在7月中旬前后。1龄幼虫期19～54天，平均25.8天，2龄幼虫期19～49天，平均26.4天，8月上、中旬幼虫开始进入3龄，10月中、下旬开始下降，一般在55～145cm深土层中越冬。越冬幼虫第二年5月上旬开始为害作物幼苗地下部分，为害盛期在5月下至6月上旬，3龄幼虫期平均307天，6月下旬开始化蛹，峰期在8月中旬前后，末期在9月下旬，蛹期平均22～25天，8月上旬开始羽化，峰期在8月下至9月初，末期为10月上、中旬。羽化的成虫当年不出土，一直在化蛹土室内匿伏越冬，直至下年4月下旬才开始出土活动。

由于此虫是两年完成1个世代，因而有成虫、幼虫交替盛发的规律。

在辽宁大部分地区(辽南、辽东更明显)，逢偶数(2、4、6、8、0)年春，由于上年幼虫越冬量大，春季幼虫为害幼苗地下部分重；逢奇数(1、3、5、7、9)年春，则上年成虫越冬量大，春季幼虫为害较轻，而成虫为害幼苗地上部却较重。但据调查，由于地理环境(如辽宁省东沟县菩萨庙乡小岛)、栽培制度不同，东北大黑鳃金龟成虫、幼虫盛发年份，与上述规律恰好相反，即逢奇数年春、夏幼虫盛发，逢遇数年春、夏成虫盛发。

东北大黑鳃金龟成虫昼伏夜出，晚9时是出土、取食、交配高峰，晚10时以后活动减弱，午夜以后相继入土潜伏。性诱现象明显，趋光性不强，雌虫几乎无趋光性，特别是对黑光灯趋性更差。据辽宁省庄河县栗子房农科站观察，趋黑光灯的成虫量约为田间出土虫量的0.2%，成虫趋黑光灯高峰日比田间自然出土高峰日迟9天以上，此时田间大批成虫已经分散产卵，因此不宜采用黑光灯作预测成虫防治适期。成虫每日取食，无间隔取食现象，但对食物有选择性，喜食大豆叶、洋蹄草及榆树叶等。成虫可多次交配，分批产卵，交配后10～25天开始产卵，每雌产卵量为32～188粒，平均102粒。

初孵幼虫先把卵壳吃掉，并开始取食土中腐殖质，以后取食各种作物(包括烟草)、苗木、杂草的地下部分，3龄食量最大，各龄的初期和末期食量较少。幼虫具假死性。幼虫常沿垄向移动，上下垂直活动力较大。

2. 发生规律

(1)植被与虫口密度的关系。据黑龙江、辽宁等省的调查有下述的情况：①非耕地的虫口密度明显

高于耕地。非耕地系指稀生小树的地头荒坡、果园地头等处。由于这些地方土壤保水性好，空气充足，且有机质丰富，很适宜于大黑鳃金龟成虫产卵、孵化和幼虫生长发育；②在耕地中以油料作物地虫口密度最大，大豆、花生茬虫口密度大的原因主要是大黑鳃金龟成虫喜食大豆、花生叶。

(2)地势、土质与虫口密度的关系。背风向阳地虫量高于迎风背阳地，坡岗地虫量高于平地田垄，淤泥地的虫量高于壤土，而沙土中则很难找到大黑鳃金龟。这是因为大黑鳃金龟的卵和幼虫生长发育的适宜表土层含水量是 10%～20%，而以 15%～18%最为适宜，土壤含水量过大或过少对蛴螬生长发育均不利。

(3)幼虫的垂直活动与土壤温湿度关系。蛴螬 1 年中在土中的活动与土壤温湿度有密切关系，特别是影响蛴螬在土内的垂直活动，据原黑龙江省呼兰甜菜研究所(现中国农科院甜菜研究所)观察，每年 6 月上旬 10cm 土温平均达 17℃，旬平均气温达 16℃时，东北大黑鳃金龟幼虫开始上升为害。又据原辽宁省丹东农业专科学校商学惠等观察，东北大黑鳃金龟幼虫秋季始降期为 10 月上旬，而 10 月 20 日以后，当 10cm 土层日平均地温在 12℃以下时，则显著下降。在丹东地区，越冬幼虫最浅为 56cm，最深达 149cm，如越冬深度不到 50cm，幼虫将全部冻死。因此 50cm 是该地区东北大黑鳃金龟幼虫越冬临界线。通过调查得知，幼虫上升起点温度是 10 厘米土层日平均地温 8～10℃，幼虫下降起点温度是 10cm 土层日平均地温在 12℃以下。

(4)成虫出土与气象条件的关系。成虫出土适宜温度是日平均气温为 12.4～18℃，10 厘米土层日平均地温为 13.8～22.5℃，大气日平均气温低于 2℃，10cm 土层日平均温度低于 13℃，成虫基本不出土。成虫出土尚受风雨干扰，以傍晚降雨或风雨交加影响最大。在成虫发生期，已经出土的成虫，当遇到不利的天气条件后，成虫即重新入土潜伏，待天气好转后再出土活动。因此当风雨或低温过后，天气转为风和日暖，常出现成虫出土盛期。

3. 综合防治措施

(1)以农业防治为基础的措施

①结合农田基本建设，改变蛴螬的为害条件。进行大规模的农田基本建设，不仅改变了农业生产条件，同时创造了不利于东北大黑鳃金龟繁殖发生的条件，并且直接消灭地边、荒坡、沟旁、田埂等处的蛴螬及其窝巢。

②合理轮作。不同的作物或品种间进行轮作，可以恶化金龟子的生活环境。

③翻耕整地，压低越冬虫量。在我国华北、西北、东北等地区都实行春、秋翻地耕作制。特别是早秋翻耕和翻后耙压，能明显减轻第二年春夏季的蛴螬为害。据吉林试验，适时秋翻可降低虫量 15%～30%，因为在耕土层的蛴螬除受到翻耙的机械伤外，被翻到地表之后，还受到日晒、霜冻、天敌啄食等，增加其越冬虫口的死亡率，秋刨茬也可直接杀伤根茬下的蛴螬。

④合理使用肥料，减轻蛴螬寄主。增施腐熟肥，能改良土壤透水、通气性能，促进作物根系发育，幼苗生长壮旺，增强作物的抗虫能力。合理使用化肥。如采用碳酸氢铵、腐植酸铵、氨水、氨化过磷酸钙等做底肥或口肥，各地生产实践证明，对蛴螬的为害有一定的控制作用。

(2)化学防治

①苗床处理。用 50%辛硫磷乳油、20%或 40%甲基异柳磷乳油、药剂做成毒土与苗床土混合。毒土的做法：取上述药剂 0.5～1g 对水 15g，均匀拌细土或细沙 200g，再与 $1m^2$ 苗床土混拌均匀后育苗。

②在烟苗定植期，尤其前茬是油料作物时，如果平均每平方米有相当于大黑鳃金龟 3 龄幼虫大小的蛴螬 2 头以上可用穴施毒土的方法进行防治。毒土的制作：每亩地用 25%辛硫磷微胶囊缓释剂、20%或 40%甲基异柳磷乳油、25%甲基异柳磷微胶囊缓释剂 100g，对水 1.5kg，拌细土或细沙 15kg，在烟苗定植时穴施。为使药土混拌均匀，可先将 7.5kg 细土与药剂混拌均匀后，再拌另 7.5kg 细土。亦可将药剂配成 5%颗粒剂(用过筛炉渣做颗粒)，每亩用 2～3kg 再混 10～15kg 细土穴施。

撒施毒土或颗粒剂时，以土层 5～15cm 为宜，毒土或颗粒剂撒后再栽苗、覆土。

③生长期防治。烟苗定植后，在生长期发生蛴螬为害时，可灌施上述药剂 1 000 倍液的毒水，以每株苗灌 0.5kg 为宜。如能在灌前用木桩（相当于锄杆粗细的）在烟苗四周扎 3～4 个 15cm 深的穴眼后，再将药剂灌入穴眼中效果特好。

④成虫防治。可根据虫情测报，于成虫集中的田边、林带（灌木丛）等地，撒施上述药剂制成的毒土即可。

(3)利用乳状菌防治蛴螬

目前，美国、澳大利亚、新西兰、瑞典等国都已筛选出本国的乳状菌及其变种，并用于金龟子幼虫的防治。在美国乳状菌制剂 Doom 和 Japi demic 已做商品出售。防治用量是每 $23m^2$ 用 0.05kg 乳状菌粉，这种菌粉每克含有 1×10^9活孢子，防治效果一般为 60%～80%。

我国从 1974 年开始，开展了乳状菌防治蛴螬的研究工作，除将引进的菌种作感染试验外，还从国内筛选了本地的乳状菌，并进行了田间试验，为今后大面积试验、推广应用乳状菌防治蛴螬做了良好的开端。

二、铜绿丽金龟

铜绿丽金龟 *Anomala corpulenta* Motschulsky 国外分布于前苏联（远东）、朝鲜半岛、日本、蒙古。国内除西藏、新疆尚未发现外，分布遍及各省（区），但以气候较湿润而多果树、林木的地区发生较多。烟田偶有为害，据观察，在沈阳 7～8 月成虫取食烟叶造成缺刻，但数量较少。

1. 生活史及习性

生活史　铜绿丽金龟在北京、辽宁、河北、山东、山西、陕西、江苏、安徽等地，均为一年 1 代，以幼虫越冬。

在辽宁（丹东、大连、锦州等较温暖地区）5 月上、中旬，幼虫有短时间的为害，5 月下旬进入预蛹期。6 月上旬为始蛹期，6 月中、下旬为化蛹盛期，7 月下旬为终见期。6 月中旬成虫羽化出土，盛期在 7 月上、中旬，8 月上旬为末期。6 月中旬至 8 月上旬为产卵期，产卵盛期在 7 月上、中旬。6 月下旬幼虫孵化，8～9 月是幼虫为害盛期，秋季主要取食花生和甘薯。10 月中旬大多数以三龄幼虫、少数以二龄幼虫开始越冬。

在安徽、江苏等地，成虫出现始期为 5 月下旬，终见期在 8 月上旬，6 月中旬是成虫盛期。6 月中旬至 8 月 20 日为卵期，盛期在 6 月下旬至 7 月上旬。7 月中旬是卵孵化盛期。幼虫越冬后，于翌年 5 月下旬至 6 月下旬化蛹，化蛹盛期在 5 月底。

习性　成虫刚羽化时，除头、前胸背板、小盾片及足的色泽较深外，前翅为浅白色，腹部胀大，羽化后 4 小时，腹部收缩近于正常，前翅色泽亦由淡黄褐变为青绿色，再变为铜绿色。羽化后 3 天方出土。成虫昼伏夜出，日落后开始出土，先行交配，然后取食，20 时后很少找到交配的虫体，它们黎明潜回土中，白天隐蔽的场所多在 3～6cm 表土层，且喜在草根下。成虫交配为背负式。成虫食性杂、食量大，常将树叶全部吃光，主要为害杨、柳、苹果、梨、核桃、丁香、海棠、杏、葡萄、豆类等的叶片，是林木、果树的重要害虫。成虫有假死习性，趋光性强，灯诱数量多，上灯雌虫多于雄虫，雌虫占 72.3%（江苏赣榆），出土后平均 10.8 天开始产卵。成虫因食料不同而影响产卵量。

每雌产卵一般 40 粒左右，卵分批产下，多散产，产卵深度主要集中在 3～10cm 处，以夜晚产下为主，占总卵量的 60.7%。

幼虫初孵化时乳白色，仅上颚、下颚尖端为棕色，半小时后头和足变成黄褐色。初孵化幼虫静伏 30～45 分钟方开始爬行，一天后才能作大的迁移活动。老熟幼虫化蛹前，食量渐减，腹末端的直肠囊内黑色减退，腹末节背面出现皱纹，整个虫体逐渐缩短并停止活动，身体不再弯曲，呈仰卧状，仅末端略向上弯转，腹末纵皱纹渐次加强，并在两侧凹瘪成洼，不久便脱皮化蛹。铜绿丽金龟幼虫化蛹时，脱下的皮不

皱缩,在体背部裂开而不脱下,蛹即躺在似船形的幼蜕中,此与大黑、暗黑鳃金龟不同,便于田间调查时区别。

2. 发生规律

(1)环境条件对成虫活动的影响。成虫昼伏夜出,在大风大雨时或在大雨之后,成虫很少出现,有三级以上风时,活动虫量显著减少,气温在22℃以下,成虫活动不活跃,而以晴朗无风或闷热天气之夜,成虫活动最盛。此外,雌虫产卵量与食料和土壤湿度有关,当土壤含水量在15%以上才能产卵。

(2)卵的孵化与土壤含水量和温度的关系。(卵的最适宜孵化条件是温度25℃与8%~15%含水量,孵化率最高为96%)。据葛钟麟试验,适宜于卵孵化的土壤含水量为10%~30%,在这一湿度下,卵可100%孵化。卵在清水中浸泡5昼夜,孵化率仍为100%。卵的孵化除湿度外,温度也起很大作用,在25~26℃条件下卵期11天,26℃为10天,26.4~29.5℃为9天。

(3)幼虫活动与土壤温度的关系。在北京铜绿丽金龟幼虫垂直活动的规律为:8~9月间一至二龄幼虫多数分布在10cm土层中;10月下旬三龄幼虫开始向土壤深层迁移,主要分布在11~25cm土层中;11月上旬迁至26~50cm土层中;11月下旬至12月下旬多数分布在51~75cm深处,最深可达96.5cm。秋季10cm土温低于10℃,幼虫向深处迁移;春季10cm土温高于6℃,幼虫开始活动;3~4月间幼虫上迁至26~50cm土层;4~5月迁至11~25cm;5~6月多数幼虫栖息于5~10cm土层化蛹(孙如金,1985)。

铜绿丽金龟幼虫的密度与作物种植有重要关系,在北京调查花生田密度最大,为6.59头/平方米;玉米、甘薯间作地为0.3头/平方米,而稻、麦茬地和棉花茬地均未见有虫。铜绿丽金龟幼虫在田间分布密度,是由成虫产卵所决定的,而田间植被茂密,水分蒸发的少,土中含水量大,则是成虫最喜欢产卵的地方。沈阳7~8月少量成虫取食烟叶造成缺刻。

3. 防治措施

鉴于苗期未见为害,可在成虫发生期于田间药剂喷雾,所用药剂为40%乐果或氧化乐果或其它中、低毒有机磷杀虫剂1 000倍液,也可用敌杀死或氰戊菊酯等菊酯类杀虫剂2 000倍液。如果发现苗期幼虫为害,可参考东北大黑鳃金龟的综合防治措施进行防治。

三、蒙古丽金龟

蒙古丽金龟 *Anomala monglica* Faldermann 国外分布于前苏联(西伯利亚)、蒙古;国内在辽宁、河北、山东、黑龙江、安徽、山西、吉林、内蒙古、陕西等地有分布。

1. 生活史及习性

蒙古丽金龟,在我国大多数地区一年完成1个世代,以三龄幼虫越冬。在山东胶东地区越冬的幼虫,4~5月即可上升至耕作层活动为害。5月中旬停止取食进入预蛹期。5月下旬开始化蛹,蛹期17~19天,6月中旬始见成虫,7月上、中旬为成虫盛发期;6月下旬开始产卵,卵期12~15天;7月上中旬卵孵化,一龄幼虫期多为16~26天,7月底一龄幼虫进入二龄,二龄幼虫期28~41天,8月上旬进入三龄。10月中、下旬三龄幼虫下迁越冬,三龄幼虫期270~295天(顾纯父等,1985)。在辽宁幼虫活动历期与铜绿丽金龟相同;成虫出现期比铜绿丽金龟成虫稍晚些。

成虫昼夜均可取食,除受外界震惊外,一般白天多静伏于树叶上不动或取食,只有少数或在盛发期白天,在枝叶间移动或雄虫飞寻雌虫。蒙古丽金龟在交配前(多在15时以后)雄虫先爬至雌虫背上静伏,直至17~19时前后才交配。20~21时是成虫飞行、活动高峰,22时以后又静止不动。成虫群集性强,常在1~2棵寄主上大量集聚。成虫夜间有趋光性。

成虫可取食苹果、葡萄、山里红、榆、柳、柞、栎等树的叶片。也取食大豆叶。其中最嗜食的是苹果、榆树叶片,多选择在3~5年生幼树上取食。取食烟叶呈缺刻状。1头雌成虫,最多产卵81粒,最少产

20 粒,多数产卵 30～40 粒。白昼、夜间均可产卵。

初孵幼虫可取食土中有机物质和作物须根,但因食量小,为害不显著。二三龄幼虫发生期可对某些植物如豆科植物造成严重为害。

2. 防治措施

参见东北大黑鳃金龟的防治。

四、灰胸突鳃金龟

灰胸突鳃金龟 *Hoploster nusincanus* Motschulsky 在国外分布于前苏联(远东)、日本、朝鲜半岛;在国内分布较为普遍,东北、华北、内蒙古、陕西、四川、山东、河南、甘肃等地均有发生,辽宁东部地区发生量较大,幼虫 5～7 月取食烟根非常严重,可将烟根整个咬断,在辽宁凤城调查有些地块死苗率达 12%,是烟草的重要地下害虫。

1. 生活史及习性

灰胸突鳃金龟在辽宁两年完成 1 个世代。成虫羽化始期 6 月上旬,盛期 7 月上、中旬,末期 8 月中旬。7 月中、下旬产卵,盛期为 8 月上旬,卵期平均为 192 天。8 月初卵孵化,一龄幼虫期平均为 192 天。发育比较快的个体,孵化当年 9 月上旬可进行第二龄,二龄幼虫期平均 127.85 天。当年均以一、二龄幼虫越冬。经越冬的一、二龄幼虫,于第二年 5 月初开始返回耕层,为害作物和果、木的地下部分,5 月下旬、6 月上、上中旬,相继进入三龄,食量大增为害严重;当年 10 月上中旬,以三龄幼虫越冬,第三年 5 月初上升至 15～30cm 土层处,有些个体还取食一些植物的地下部分,但大多数已不再取食,于 5 月中旬进入预蛹期,三龄幼虫期平均 343.85 天,预蛹期平均 11.7 天。6 月下旬始见蛹,化蛹盛期在 6 月中旬,蛹期平均 24 天。6 月上旬始见成虫。

当日平均气温达 23℃时,成虫开始出土活动。成虫一般昼伏夜出,但在成虫盛发期或虫量大时,常常在日落前,甚至白天,均可见其飞行或在高大树木(苹果、杨、榆树等)上活动,交配取食。成虫具有强烈的群集性和趋光性。成虫出土始、盛期,与灯诱始、盛期基本相近。成虫白昼不全部潜回土中,常在嗜食的树冠叶背潜伏,每当突然用力震动树干,成虫即假死坠落地上。由于成虫具有较强的群集性,且多集中于高大的果树、杨、榆、糖槭等树上取食、交配,因而常沿林带走向在田间产卵,故形成幼虫分布带,以林带 50～200m 处,幼虫密度最大。特别是林带旁比较疏松的沙壤土,则是其产卵的理想环境。

幼虫杂食性,但喜食花生仁、玉米、马铃薯以及杨、槐和苹果等树木的地下部分,取食烟根也很严重。幼虫在 60～120cm 深土层处越冬。

2. 防治措施

(1)参考东北大黑鳃金龟的防治。

(2)加强烟田附近树木上成虫的防治,可用乐果、敌百虫等有机磷农药 1 000 倍液或敌杀死等菊酯类杀虫剂 2 000 倍液喷雾。

五、黑绒金龟

黑绒金龟 *Maladera orientalis* Mostchulsky 国外分布于前苏联(西伯利亚)、朝鲜半岛、日本;在中国大部分地区均有分布。主要是成虫为害烟苗。4 月上、中旬至 6 月间(苗期、团棵期),成虫为害烟草叶片,咬成缺刻,为害甚重,辽宁省阜新地区 1992 年 5 月中旬调查可达 30～50 头/平方米,1994 年 5 月昌图地区调查单株虫量最多达 20 头,是苗期最重要的害虫。

1. 生活史及习性

在北京、河北、辽宁、陕西、甘肃等地观察,黑绒金龟子一年发生 1 代,均以成虫越冬。成虫出现期,

北京为4月上旬至6月中旬,盛期为5月上、中旬;辽宁西部为4月上、中旬至6月间,盛期在4月下旬至5月下旬;江苏北部为4月上旬至6月上旬;在河北4月中旬出土活动,4月末至6月上旬均为盛期,7月份终见;在甘肃陇东4月上旬开始活动,盛期在4月下旬至5月中旬,终期为6月下旬。越冬成虫出土为害与4月份温度、降雨有关,温度升高后,必须降雨,才能大量出土。

成虫食性杂,趋嫩性及趋绿性强,可取食烟草、小麦、玉米、大豆等多种作物和多种果树、林木的叶片,烟田地边为害尤其严重。成虫为害期约30天。成虫交配呈直角状。成虫产卵前期10天,雌虫一般一次产卵2~23粒,一生可产卵9~78粒,产卵1~4次,卵产于10~20cm土层内。

幼虫栖息于土中,有时密度虽较大,但此时作物已长大,根系发达,造成为害相对较轻,且幼虫分布密度最大的地方是田外。幼虫为害期100天左右,老熟后于8月至10月上旬在土中约20cm深处化蛹,8月中、下旬开始羽化为成虫,均在原土室内越冬。

2. 综合防治措施

(1)诱杀成虫根据成虫的趋嫩及趋绿习性,可将蘸有杀虫剂的各种植物绿叶撒在烟田地边、地头,如可用菠菜叶蘸50倍的氧化乐果。

(2)栽植绿色植物在地边事先栽植向日葵等绿色植物做诱物,再在这些植物上喷杀虫剂,然后栽植烟苗,到烟苗团棵期后再拔除这些诱物,也可减轻黑绒金龟的为害。

(3)药剂防治成虫在烟苗上喷洒40%的乐果或40%氧化乐果1 000倍液,或敌杀死、氰戊菊酯等菊酯类杀虫剂2 000倍液。

(4)在苗眼周围土面撒施毒土。毒土的配制参考东北大黑鳃金龟的防治。

六、四斑丽金龟

四斑丽金龟 *Popillia quadriguttata* Fabricius 国外分布于越南、朝鲜半岛;国内分布较广,东北、河北、江苏、浙江、陕西、山西、宁夏、青海、贵州、河南、山东、天津、甘肃、内蒙古、云南等地均有记载,在辽宁西部、北部可为害烟草,6~8月成虫取食烟草叶片造成缺刻。

1. 生活史及习性

据商学惠(1979)观察:四斑丽金龟在辽宁1年完成1个世代,以三龄幼虫越冬。翌春4月上旬开始上移。6月中旬开始化蛹,6月下旬为盛期,末期在7月上旬,蛹期8~18天。6月下旬开始羽化,盛期在7月上旬,末期在7月中旬,历期约30天。成虫发生盛期5~7天后产卵,7月14日~19日为产卵始期,7月16日~23日为产卵高峰,7月底至8月初为产卵末期,卵期8~18天。卵孵化始期7月中旬,盛期7月24~28日,末期在8月中旬。8月上旬幼虫进入二龄,经10~15天,于8月中旬幼虫进入三龄,后下迁越冬。

成虫白天活动,活动与气温升降成正比,晚间潜回土中,成虫出土两天后方取食。当6月上旬10cm土温平均为19.7℃,气温达18.2℃时,成虫开始出土。成虫发生盛期平均气温在20℃以上,相对湿度为47%~87%时,甚至连续阴雨对成虫发生也无影响;但若平均气温在20℃以下及降水量在47mm以上时,成虫发生数量则显著下降。同样,成虫在1天内的活动与温度关系也很密切;20~26.5℃,为成虫活动的适宜温度;28.1℃,成虫活动明显下降;高于29.5℃时,成虫静伏不动。成虫发生初、后期多分散活动,盛期则群集取食、交配,常见栗子树、葡萄、苹果、山葡萄等上面群集着几十甚至几百头成虫咬食叶肉,只留下叶脉,并有成群迁移为害的特点。雌虫出土后2~3天交配,能多次交配。雌虫产卵量20~65粒,平均39粒。卵多产在表土2~5cm的卵室中。

初孵化幼虫以土中植物须根和腐殖质为食。三龄幼虫为害作物严重,亦可取食烟根。据调查,甘薯茬的虫量最多,玉米茬次之,小麦、高粱等茬的虫量少。凡地势平坦、保水力强、土质疏松的田块,虫量多;土壤瘠薄凹凸不平的地块,虫量显著减少;村庄附近,虫量也多。

2. 防治措施

参见东北大黑鳃金龟的防治。

七、苍翅藜丽金龟

苍翅藜丽金龟 *Blitopertha pallidipennis* Reitter 又叫褐条丽金龟。国外分布于朝鲜半岛、前苏联(远东);国内在辽宁各地、黑龙江、甘肃有分布。可为害烟草,6～8 月,成虫食烟叶呈孔洞或缺刻,数量较多。幼虫取食多种作物地下部分。

1. 生活史及习性

苍翅藜丽金龟,在辽宁 1 至 2 年发生 1 个世代。2 年完成 1 个世代的约占总虫量的 23%;1 年完成 1 个世代的约占总虫量的 77%。成虫出土活动始期 6 月下旬,盛期 7 月中旬,末期 7 月底至 8 月初。产卵盛期 7 月中、下旬,末期 8 月中旬,卵期 14～17 天,平均 15 天。1 年完成 1 个世代的幼虫期 302～333 天,孵化后的一龄幼虫经 20～30 天,即 8 月上、中旬进入二龄,一龄幼虫期平均 23.6 天;二龄幼虫经 18～33 天进入三龄,二龄幼虫期平均 19.8 天;并以三龄幼虫越冬,翌年 6 月上旬开始化蛹,三龄幼虫期平均 263 天;蛹期 9～18 天,6 月下旬开始羽化出土。二年完成 1 个世代的幼虫期 674～717 天,孵化后的第一龄幼虫于 8 月中旬开始进入二龄,一龄幼虫期平均 35 天,并以二龄幼虫越冬;第二年 4 月末进入三龄,二龄幼虫期平均 298 天;并以三龄幼虫第二次越冬,三龄幼虫期平均 375 天。第三年 6 月上旬开始化蛹,6 月下旬开始羽化出土。

羽化的成虫,在土室内潜伏 3～5 天后出土。雄虫比雌虫早出土 2～3 天。成虫昼出夜伏,每日 4 时 30 分至 15 时出土活动,12 时前出土占全日出土总量的 88%。成虫可于出土当日交配,雌虫可重复交配 2～3 次。交配后 3～7 天产卵。每头雌虫产卵量 4～59 粒,平均 23 粒,卵单产,产卵深度多在 4～15cm 的土深处。

幼虫孵化后第二天,就开始取食,喜食鲜嫩甘薯叶、花生叶以及花生、甘薯等地下部分。幼虫分布呈大集中、小分散。在虫口稠密分布区内,每平方米常有幼虫 30～50 头,甚至百头以上。一般坡度大、土质贫瘠、透水性强的杂草丛生的沙石壤土中,虫量较大,尤以马唐草和水蒿根际附近虫量最多。

幼虫于 10 月上旬开始下迁,10 月中旬下移显著,11 月上旬进入越冬层,深度为 25～89cm。翌春 4 月上旬开始上移,5 月上旬全部上升至耕层。

2. 防治措施

参见东北大黑金龟和黑绒金龟的防治。

八、拟异丽金龟

拟异丽金龟 *Anomala smaragdina* Ohaus 又叫多色丽金龟。在辽宁、河北、青海、吉林、黑龙江、内蒙古、山西、山东有分布,在辽宁西部、北部均有为害,5 月中旬幼虫取食烟根,成虫可取食烟叶,数量较多。

1. 生活史及习性

拟异丽金龟,1 年完成 1 个世代,以幼虫越冬。其生活历期与蒙古丽金龟相似。经越冬的幼虫,在辽宁春季为害期是 5 月中旬到 6 月初,6 月上、中旬化蛹并羽化。成虫出现期是 6 月中旬至 7 月中旬,7 月中旬田间出现新一代幼虫。11 月初,以二三龄幼虫越冬。成虫白昼活动,夜间有趋光性,取食果树、农作物、林木等叶片。

幼虫在春秋两季均可为害,主要为害玉米、高粱、大豆、花生、薯类等的地下根和茎。

2. 防治措施

参见东北大黑金龟。

第四节　拟步甲类

一、网目拟地甲

网目拟地甲 *Opatrum sabulosum* Linnaeus 成虫称砂潜，幼虫称伪金针虫，是我国部分烟区的重要地下害虫，近年来在山东、河南、安徽等省烟区的发生为害有日趋加重之势。

1. 经济重要性

网目拟地甲的成虫和幼虫均可为害烟草，是烟草移栽后至还苗期的主要害虫。烟叶和嫩茎被成虫咬食后，常呈现大小不一的缺口。幼虫多集中于烟株附近 1cm 深的土层内为害根部或茎基部，被害症状多呈缺刻、空心或被咬断，致使烟株地上部萎蔫及死亡，造成缺苗断垄。烟苗受害率一般在 15%～30%左右，重则可达 50%以上。

2. 生活习性

成虫早春出蛰早，喜干燥，一般多生活于旱地，特别是地边、荒草、田埂处；食性杂，主要嗜食烟草、花生、小麦、棉花、谷子、大豆、高粱、瓜类等多种农作物。成虫不飞翔，只在土面爬行，在土中产卵，遇惊扰有假死性；盛夏高温时，成虫还往往入土夏眠。幼虫主要栖息在靠近植物或烟草根部的土中，气温较高的中午，常潜入较深土中，而早晚仍在土表活动。老熟幼虫多在 6～13cm 土层中化蛹。

3. 发生规律

网目拟地甲在吉林、辽宁、甘肃、河北、山西、陕西、山东、河南、安徽等地 1 年发生 1 代，以成虫在土中及杂草、落叶下越冬。翌年春季 3、4 月间，当土表温度上升到 17.5℃时便开始活动，20℃以上时最为活跃；当土表温度在 17℃以下或高于 38.5℃时，即潜伏土中不动。在山东、河南、安徽等烟区，4 月上中旬至 5 月中下旬是网目拟地甲成虫为害盛期，平均每平方米烟田虫量可达 5～7 头。5 月中旬至 6 月上中旬是幼虫发生为害盛期，6 月下旬开始化蛹，蛹期 10 天左右，7 月上旬为化蛹盛期，7 月中旬至 8 月相继羽化为成虫。此时，成虫多集中潜伏在烟草、杂草以及其它作物的根部越夏，秋季为害麦苗，11 月份又开始潜土越冬，寿命可长达 300 天左右。

4. 发生与环境的关系

网目拟地甲在烟田的发生与为害程度与环境条件有密切的关系，其中地势、土质、茬口、雨量和移栽期均直接影响着该种群的分布。

(1)虫口密度与土壤类型的关系　壤土或沙壤土的烟田的虫量一般高于黄土或粘土田。据山东省安丘县农技站 1986 年调查，沙壤土的烟田，每平方米有幼虫 108～135 头，缺苗率达 55%；而黄土质的烟田，每平方米仅有 27～45 头，缺苗率为 18%。

(2)发生为害与前茬作物的关系　据调查，前茬为花生地的烟田受害重，其它茬口的烟田受害轻。如徐家沟村相邻的两块烟田(沙壤土)，其中一块前茬为花生的烟田每平方米有网目拟地甲幼虫 135 头，缺苗率为 56%；另一块前茬是地瓜的烟田每平方米有幼虫 45～63 头，缺苗率 28%。由此可见，花生茬烟田受害重，地瓜茬则较轻。

(3)为害程度与移栽期早迟的关系　由调查可知，烟草移栽期早受害轻，移栽期迟受害重。如 1986 年徐家沟村 5 月初移栽的烟苗，田间缺苗率仅为 5%左右，而 5 月中旬移栽的缺苗率却高达 35%。

(4)活动规律与雨量的关系　一般连续降雨 60mm 以上，田间虫量将明显减少。这主要与潮湿的环境不利于成幼虫生存有关。

5. 综合防治

网目拟地甲等地下害虫的防治，必须贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针，科学、合理地运用各种

防治手段。

(1)农业防治　有计划地垦荒,实行精耕细作轮作换茬等农业防治,是控制网目拟地甲等地下害虫为害的根本措施。

①冬耕深翻,灌水犁耙　冬季或早春将冬闲田适时耕翻,可改变网目拟地甲越冬成虫的生活环境,造成其大量死亡,减少田间越冬虫量。在有水源条件的烟区,可结合冬灌、犁耙整地,使越冬的各类地下害虫窒息而死。

②实行水旱轮作　据调查,烟草与水稻实行轮作的地区,一般很少有网目拟地甲发生为害,这是与该虫喜干旱、畏潮湿,多发生于旱地有关。同时,合理轮作不仅有利于烟草等作物生长发育,还能改变地下害虫原来的生活环境,使其生活条件恶化,从而明显降低虫口密度,减轻为害。

③中耕除草　结合中耕,及时清除田头地边的杂草;适时灌溉,保持田间湿润,创造不利于网目拟地甲生存的生态环境。

④推广地膜覆盖栽烟技术　地膜覆盖栽烟技术不仅可使烟苗在大田还苗快,活棵率高,早栽早发,根系发达,增强其抗虫害的能力,还可改善土壤理化性状,提高土壤温度,保蓄土壤水分,不利于地下害虫的发生、为害与繁殖。

⑤加强抗虫品种的选育与栽培　在抗虫育种工作中,筛选抗原是抗虫育种的第一步。鉴于烟草品种的抗虫性多半由主要基因控制,故可应用系谱法育种。发展多抗种质,在不施杀虫剂的条件下,进行抗性鉴定,考察其农艺性状,如此重复数代,直至品系的抗性和农艺性状稳定为止,以获得优质高抗品种。同时,还应重视对中抗或低抗品种的选育,充分开发可以利用的种质资源。目前。我国烟草抗虫品种的选育工作较为薄弱,亟待加强。

⑥人工捕捉成虫　由于网目拟地甲成虫受惊扰后有假死习性,极易捕捉。在农事操作过程中若发现地面有成虫活动,及时处理。

(2)药剂防治

①撒施毒土。网目拟地甲发生为害较严重的烟区,栽烟后就应在烟田内撒施毒土,发生为害偏轻的烟区,可在成虫盛发期施药。方法是:每公顷用50%辛硫磷乳油7.5kg或2.5%敌百虫粉15~22.5kg,拌细土450~750kg,均匀撒施于田间。

②药液浇灌。在幼虫盛发期,选用50%辛硫磷乳油或50%敌敌畏乳油0.5kg,对水400~500kg,浇灌烟株,每株浇药液100~150ml,然后用少量土加以覆盖,防止药液暴晒后失效。此外,施药时间应掌握在上午10时至下午3时,此时幼虫多集中在烟株周围的土中,有利于药杀。

③在烟草种衣剂内,科学、适量添加杀虫剂,一般可减少或免除苗期害虫的防治。

二、蒙古拟地甲

蒙古拟地甲 *Gonocephalum reticulatum* Motschulsky 的成虫亦称砂潜,幼虫称伪金针虫,是我国部分烟区主要地下害虫之一。

1. 经济重要性

蒙古拟地甲对烟草及其它作物的为害特点与网目拟地甲基本相同。烟草移栽后至还苗期是其主要为害时期,轻则烟草叶片被成虫食成缺刻,重则叶片被吃光或烟株被成虫、幼虫咬断,致使烟田缺苗断垄,重灾区烟草受害率一般在30%~50%左右。

2. 生活习性

蒙古拟地甲主要生活在旱地,且喜干燥、畏潮湿;食性杂,除为害烟草外,还可为害麦、棉、豆、花生、谷子、高粱、瓜类等作物。成虫后翅退化,不能飞翔,仅在地面爬行,遇惊扰有假死习性。成虫将卵产在土中,幼虫在烟田多集中在烟株附近1cm深的土层内,为害其根部一般早晚在土表活动,老熟幼虫则潜

入 10cm 左右的土层中化蛹。

3. 发生规律

蒙古拟地甲在吉林、辽宁、甘肃、青海、河北、山西、山东等地 1 年发生 1 代，并常与网目拟地甲混合发生，从而加剧了对烟草等作物的为害。蒙古拟地甲以成虫在土中或枯草落叶下越冬，早春气温回升至 17℃左右时出蛰活动。河北、山西、山东等地一般 4 月份前后是为害盛期；辽宁、吉林等地 5,6 月份是为害盛期。各地自 5 月上、中旬田间开始出现幼虫，6 月上、中旬开始见蛹。在东北地区 7 月化蛹，蛹期 10 天左右，7～8 月为羽化期。盛夏高温时，成虫往往入土夏眠，秋季主要为害小麦等作物，秋末冬初即潜土越冬。

4. 发生与环境的关系

蒙古拟地甲发生量的大小、为害轻重与烟田前茬、土质、烟苗栽期、雨量及越冬虫源等皆有密切关系。一般前茬为花生的烟田，虫量多、受害重，其它茬口较轻；壤土和沙壤土烟田虫量多、受害重，黄土和粘土烟田则受害轻；早栽烟田虫量少、受害轻，迟栽烟田虫量多、受害重；4～6 月间降雨量少的年份烟草受害重，降雨量多的年份则受害轻。此外，当年防治工作在一定范围内做得好、越冬虫口低，翌年则发生轻；冬季或早春寒流频繁，越冬成虫死亡率高，翌年田间发生量小。反之，其发生为害将会逐年日趋加剧。

5. 综合防治

参见网目拟地甲的综合防治措施与方法。

第十六章 仓储及烟制品害虫

第一节 烟草甲

烟草甲 *Lasioderma serricorne*(Fabricius)食性很杂,主要取食库藏烟叶及烟叶制品、各种粮食及其制品、茶叶、干果、干肉、干鱼、皮毛、丝织品、动植物标本、酵母、纸张,也取食一些干的药用植物和香料植物,如菊花、白莲、天冬、生姜等。

据龚信文等(1990)报道,湖北省鄂西、宜昌、襄阳、荆州及武汉各地烟草仓库、卷烟厂烟草甲发生为害均较严重。仓库或露天贮藏的烟叶,卷烟生产流程中加工的烟叶及成品卷烟都可遭受烟草甲为害。烟草甲蛀食烟叶成穿孔、残缺不全,严重时成束成叶叶肉被蛀食光,仅剩叶脉,失去使用价值。虫尸、虫粪、虫吐结的丝网污染烟叶,严重影响品级。部分烟草甲随加工的烟丝携入卷烟内使卷烟遭受为害,蛀食烟丝、蛀穿卷纸,在烟嘴、卷纸表面溢出虫粪虫尸,严重影响卷烟商品价值及信誉。

1987 年,湖北省鄂西来凤卷烟厂烟草甲严重发生,烟叶受害率达 34.5%,损失率达 2.4%,全年经济损失达 110 万元。因成品卷烟受害严重,出现几次客户退货,经济索赔的情况,使烟厂受到很大的影响。据厉福强等(1988)报道,对贵州全省范围的八家卷烟厂和八家烟草调拨站调查,烟草甲为害普遍严重。黄平卷烟厂 1986 年因烟草甲为主的烟仓害虫为害,降级降价处理烟叶 5 500 多担烟叶损失率平均达 52.30%,经济损失达 50 余万元。1986 年,桐仁卷烟厂近 2 500 担烟叶受烟草甲为害严重,平均损失率达 58.38%,经济损失近 7 万元。在南部诸省地区,发生为害更为严重。

一、生活史及习性

1. 年生活史

烟草甲的生活史依其食物类型及地理分布的不同而有所差异;取食烟叶时,上海、台湾地区一年发生 2 代,南昌、湖北等地一年多发生 3 代;取食玉米粉、酵母、面粉等时,伊拉克、巴基斯坦 1 年发生 7 代左右;以贮存的积雪草 *Centella asiatica* 为食时,在巴基斯坦 1 年发生 7 代。

在湖北省鄂西来凤、利川等地烟仓内,第三代的第四龄幼虫和第二代的老熟幼虫于 10 月底至 11 月上旬在烟把内缝隙或所蛀虫道内吐丝作一薄茧越冬;翌年 4 月初,第三代越冬幼虫破茧取食,5 月初幼虫老熟后再结茧,第二代越冬幼虫直接在越冬茧中化蛹,越冬幼虫于 5 月中旬进入化蛹盛期,蛹历期 7~9 天,5 月下旬出现越冬代成虫高峰期;羽化后成虫在茧中静止数日,产卵前期 3.4~4.7 天,雌成虫平均寿命 31 天,卵散产于烟叶中肋旁或皱褶内、成品烟的两端、仓库及生产车间的缝隙、残渣中,每雌产卵 103~126 粒,卵历期 7~11 天,第一代幼虫历期 45~55 天;7 月下旬和 9 月中旬分别是第一代成虫和第二代成虫发生高峰期。大部分第二代幼虫在 9 月上旬化蛹,随后羽化、产卵,形成第三代,高龄幼虫(第四龄)于 10 月底越冬;少部分发育滞后的第二代幼虫则直接老熟越冬;形成局部世代。

2. 生活习性

烟草甲成虫不取食,喜黑暗,善飞,具假死习性;雌成虫寿命长,产卵期长,致使烟草甲前后世代严重重叠。据陈永年等(1994)报道,烟草甲的发育起点温度及有效积温,卵分别为 14.45℃、107.76 日度;幼虫为 17.66℃、272.05 日度,蛹为 13.28℃、76.80 日度;成虫静止期为 14.58℃、71.67 日度。

二、发生规律

1. 与食物的关系

烟草甲以烟叶及其副产品为食，年发生2～3代，每雌产卵量103～126粒；以积雪草为食，一年发生7代左右，每雌产卵量70粒(Malek *et al*.,1988)。Halfawy(1977)在埃及以干燥的若干药用植物和香料植物饲养烟草甲，8周和18周后分别以各虫态的历期及成虫种群的大小来测定，发现果香菊对烟草甲的发育最为有利；Farag & Ismail(1986)用以玉米粉、小麦粉、小麦粉和酵母配成的饲料及粉碎的烟叶分别饲养烟草甲，研究结果表明两种饲料饲养的烟草甲在产卵前期、卵历期，雄虫寿命、卵孵化率等方面基本相同，但在许多方面差异显著(见表16-1)。

表16-1　食物对烟草甲发育的影响(伊拉克，1985～1986年)

食物	产卵历期(天)	日均产卵量(粒/♀)	性比(♀:♂)	幼虫龄期(个)	年世代数	雌虫寿命(天)	幼虫死亡率
玉米粉、面粉及酵母混配	5.5	28	1:1.34	3～4	7代	15	低于蛹期
烟　叶	4.7	18	1:1.1	5～10	2代	31～36	高于蛹期

不同烟叶品种对烟草甲的发育亦有影响，Farag *et al*.(1986b)指出，以"Local Unique A"为食，一代经历30天，以"Indian Virginia"为食，一代经历86天；"Bulgaria"最适合烟草甲产卵；取食不同品种烟叶的烟草甲，其成虫寿命、体重、幼虫存活率均有明显不同。

同一烟叶品种，其采收的部位不同而烟叶品质差异悬殊，中部烟叶品质最佳。据编者在湖北省烟仓观察，贮存期在12个月内，烟草甲对烟叶品质的选择性不强，不同级别的烟叶贮存11个月后，每公斤烟叶含虫量在25.75～32.25头间，无显著差异；但随着贮存期的延长，烟草甲表现为对低品级烟叶的选择性加强，24月后，高档烟叶平均含虫量为56.33头/千克，中档为92.33头，低档为92.75头，三者差异显著。

2. 与温湿度的关系

烟仓是一个较封闭的生态系统，温湿度的变化较为缓慢。据编者在湖北省来凤县烟厂研究，仓内气温降至25℃以下，烟草甲活动明显减弱；10月下旬仓温下降至20℃以下时，烟草甲幼虫开始越冬；4月上、中旬仓内气温上升到20～22℃，RH为75%～90%时，越冬幼虫开始发育，仓内温度27～35℃，烟草甲发育最快。杨志慧(1990)报道，仓内气温达37.5℃时，烟草甲产卵极少且不能孵化；在32℃、RH为75%～90%时，卵孵化率最高。陈群(1984)报道，冬季气温偏高年份烟草甲可在冬季繁殖一代。

烟草甲对低温的忍受力较强。Mullen et al.(1979)报道，烟草甲卵在5℃，LT_{50}为3.8天，LT_{95}为12.1天；在0℃时，LT_{50}为2.5天，LT_{95}为9.2天；在-5℃时，LT_{50}为1天，LT_{95}为4.4天；在-10℃时，LT_{95}为2.5天。Childs et al.(1970)指出，高龄幼虫较低龄幼虫抵抗低温能力强。烟草甲成虫对致死区高温的忍受力弱。Kirkpatrick et al.(1972)发现，在49℃，烟叶水分13.5%时，处理20秒钟，死亡率为35%；在57℃时，处理32秒钟，死亡率达99%。

陈永年等(1994)研究，以20.0～37.5℃之间8种不同梯度温度及20%～100%之间的9种不同梯度相对湿度相组合，得出了烟草甲幼虫存活温湿图，可分为三区：(1)最适生存区：在22～23℃及RH50%～80%之间，幼虫死亡率只有0%～3%，平均1.25%；(2)适宜生存区：在35℃以下(因仓内冬季温度较高，未求下限温度)，RH40%～95%，幼虫死亡率7%～33%，平均14%。(3)不适生存区：35℃以上，RH40%以下及100%，幼虫死亡率50%以上，平均74.6%。在温度(x)为-9.5～-1.0℃范围内，烟草甲幼虫为100%死亡所需天数(y)与温度直线相关，公式为：

$$y=11.51\pm0.926x\,(r=0.874^{**})$$

3. 与贮存期的关系

在湖北省来凤地区，烟草甲的发生与为害随贮存期的延长而增加，呈直线相关。在高档烟叶中，烟叶每公斤含虫量(y,头)与贮存期(x,月)的关系为 $y=2.02x+2.359$；在中低档烟叶中，$y=3.408x-2.2142$。贮存期在24个月以上的烟包常见被烟草甲蛀食一空的现象。

4. 与烟仓管理的关系

新、陈烟叶混贮，有利于烟草甲的发生。在来凤烟厂，1986年秋入库的一批当年产新烟叶，分别贮于尚有大量陈烟叶的烟库和空烟库，6个月后对两库内新烟叶进行抽样调查，空烟库烟叶的含虫量仅3头/千克，而混贮库的高达389头/千克。

仓库及车间的清洁卫生与烟草甲的发生关系密切。烟草甲成虫善飞，烟渣、墙缝处大量着卵。空仓消毒后新贮烟叶，8个月后含虫量为4头/千克；而以未清扫和消毒的空仓贮存烟叶，同期含虫量达59.9头/千克。生产车间每天清扫残渣烧毁，定期消毒，成品卷烟为害率显著下降。

5. 烟草甲的共生物及天敌

Patrick (1979)发现，在烟草甲的前肠与中肠交界处，有一特殊组织——含菌体，内含酵母菌 *Stegobium paniceum*(F.)，该菌能产生水解酶，使其食物中的有毒物及毒素体降解，这是烟草甲食谱广而杂的原因。烟草甲的天敌已报道两种，*Pyxinia* sp. 捕食幼虫，*Anisopterimalus calandrae* 寄生幼虫和蛹，但它们对烟草甲的控制效果尚不清楚。编者在湖北省发现一种茧蜂(待鉴定)寄生幼虫，且在烟仓内的种群较大，对烟草甲有一定控制作用。另外，烟仓内的一种与烟草甲混合发生的害虫——大谷盗 *Tenebroides mauritanicus*(L.)，在烟叶害虫密度较高时捕食烟草甲幼虫和蛹，从而抑制烟草甲种群的增长。

三、综合防治

国内的烟草甲防治主要采用烟仓磷化铝熏蒸，但单靠这一方法必然导致害虫抗药性的快速提高及生态环境的破坏，烟草甲的防治必须立足于科学管理、综合防治。

1. 控制烟草甲的交叉感染途径

烟仓及生产车间经常清扫和消毒，新、陈烟叶分仓贮存，减少烟叶库存周期等，能有效减轻烟草甲的为害。

2. 利用卷烟生产工艺杀虫

卷烟生产工艺中的高温发酵、微波复烤、真空回潮等都对烟草甲有致死作用。编者在湖北省研究发现，高温发酵时，仓内温度可上升到49℃并持续5天，烟草甲成虫死亡率81.8%，幼虫死亡率67%，蛹死亡率75%；真空回潮时，烟仓内温度达70～80℃，蒸气压力达5kg/cm^2，烟叶含水量达17%～20%，成虫、幼虫的死亡率分别为87.1%和100%；微波复烤时，烟叶温度达60～80℃，当阳极输出功率为1.5～2.5A，传送速度为3～5米/分钟时，成虫、幼虫、蛹的死亡率分别达87.6%～99.12%、83.3%～100%、100%。巧妙地利用这些工艺，并将处理过的烟叶单仓贮存，从而降低烟草甲的密度。

3. 烟仓气调防治

在密封性能良好的烟叶仓库内，改变、调整空气的成分及密度，能有效地杀伤害虫。Childs(1983)用CO_2、O_2、N_2的混合气体防治烟草甲，效果十分理想，且CO_2:O_2:N_2为65:8:27的组配较35:14:51和95:3:5更好，前者处理1小时后，部分卵失活，3天后卵失活99.9%，2天后99.9%成虫死亡，4天后99.8%幼虫死亡，7天后99.2%的蛹死亡。

4. 尽量利用仿生合成的昆虫激素防治

日本1980年研制的烟草甲性激素及诱捕器 Serrico 具很高活性，现已在该国烟仓内推广使用。美国、台湾等地利用保幼激素类似物——甲氧保幼激素 methoprene(商品名 kabat I.G.R)，以7.5～10mg/

kg 有效浓度处理烟叶，有效期达 2 年之久。

5. 有限地使用化学药剂防治

龚信文等(1987)用磷化铝进行空仓消毒，新、陈烟叶的杀虫均表现为很高的防治效果，且在排气 3 天后，烟叶含毒量达国家卫生标准。台湾陈群(1984)利用 Fumicel 熏蒸防治烟草甲，并根据该药剂的渗透能力和烟草甲在烟包中的空间分布指出，32% Fumicel 0.5 片/$36m^3$ 的浓度既安全、经济，又有效。Benezet *et al*. (1989)在美国使用新合成的 pyrethroid tralomethrin 防治烟草甲，LD_{50} 为 2.2μg/L；在 3.5μg/L 浓度下，在 11 周内，烟草甲暴露 1 小时即可引起其 100%死亡，且残留在其它物体表面的药剂在 8 周内对许多甲虫仍具有很高的毒性。

6. 应用轻型烟雾机

应用轻型烟雾机喷施 DDVP、甲氧保幼激素(methoprere)和其它昆虫生长调节剂类活性生化物质的烟剂。

第二节　烟草粉螟

烟草粉螟 *Ephestia elutella* (Hübner)以幼虫为害贮存期烟叶、成品卷烟、可可、小麦、面粉、花生、腐竹、干果、坚果及干物质等。

据龚信文等(1985～1988 年)对湖北省鄂西、宜昌、襄阳、荆沙等 4 个地区 10 多个县市烟叶仓库和卷烟厂调查，该虫对烟叶及卷烟造成的损失约占总产值的 1%～2%。低龄幼虫蚕食烟叶成空洞，随着虫龄及食量的增加，被害烟叶破碎不全，有时仅留下叶脉，严重影响卷烟切丝等工艺要求，同时为害过程中产生的虫粪、虫尸及其排泄物污染形成的虫渍烟，使烟叶品质下降，一般情况下烟叶要下降 1～2 个等级。据厉福强(1988)报道，贵州省贵定烟叶调拨站 1985 年中四级烟叶受烟草粉螟为害，轻度为害占 31.57%，严重为害占 19.29%；凯里调拨站 1985 年调出中五级烟叶 5 571.58 担，受烟草粉螟严重为害，只好降价出售，损失 3 万余元，损失率 4.23%。

成品卷烟被害，轻则蛀食烟丝，使烟丝在燃烧时产生异味，严重为害时，卷烟表面出现虫孔，烟头处有虫吐的丝和虫粪，导致卷烟霉变，失去商品价值。

龚信文(1990)报道，幼虫为害烟叶时，1 头幼虫一生平均取食烟叶 196.17μg。姚康(1986 年)报道，幼虫为害小麦胚时，1 头幼虫一生平均吃掉 47 粒，破坏 5 粒小麦胚。每头雌性幼虫一生吃胚 73.3μg，每头雄性幼虫吃胚 74.4μg。

一、生活史和习性

1. 年生活史

据孟国玲等(1990 年)报道，烟草粉螟在湖北省年发生 2～3 代。在鄂西来凤地区，第一代成虫于 4 月上、中旬至 7 月中旬出现；第二代成虫于 7 月上、中旬至 8 月底出现；第三代成虫于 9 月初至 10 月中旬出现(见表 16-2)，世代重叠明显。成虫全年可见三次高峰，即 5 月上旬，7 月中、下旬及 9 月上旬。在湖北省江陵地区，第一代成虫于 4 月中、下旬至 7 月下旬出现，迟于鄂西 7 天左右；第二代于 7 月上、中旬至 9 月初现，第三代于 9 月初至 10 月中旬出现，其历期比鄂西延长 10 天左右。全年三次高峰分别出现在 5 月中旬，7 月中、下旬及 9 月上、中旬。

表 16-2　烟草粉螟年生活史(鄂西来凤,1985～1986)

世代	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月～翌2月
	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下
越冬代	———	———	———	———	—				
	△	△△△	△△△	△△△	△△△				
一		+ + +	+ + +	+ + +	+ +				
		●	●●●	●●●	●●●	●			
			———	———	———	——			
				△	△△△	△△△			
二				+ + +	+ + +				
				●●	●●●	●●			
				—	———	———	———	———	
					△	△△△			
三(越冬代)							+ + +	+ +	
							●●●	●●	
							——	———	———

+成虫　●卵　—幼虫　△蛹

烟草粉螟以幼虫越冬,但越冬幼虫的代别、虫龄及开始越冬时间不尽相同。8 月底,第二代少部分迟发老熟幼虫开始滞育越冬,至次年 3 月底化蛹、羽化,形成次年第一代成虫的前峰;第三代幼虫越冬有两种情况;发生较早的幼虫在 9 月中旬老熟时爬出烟包至仓库墙壁、麻袋或烟箱缝隙等处结茧越冬,第二年 4～5 月化蛹、羽化;另一部分幼虫至 9 月中旬尚未老熟,在烟仓内越冬,至 6 月上旬才化蛹、羽化,有的要持续至 7 月上旬,因而形成次年第一代成虫的峰尾。据 Reichmuth *et al*.(1980)报道,在德国以性外激素诱捕烟草粉螟雄蛾,连续 4 年研究表明,一年可出现两次蛾高峰期,即 6 月 24 日至 7 月 12 日及 9 月 6 日至 27 日,两高峰期间隔期为 9～12 周。在第一次蛾高峰期后第 4 周蛾量达最低值,而在此期间仓库内烟草粉螟幼虫主要分布在所为害贮存状态烟叶的表层,故化学熏蒸防治烟草粉螟的最适期应是夏季高峰期后近一月的时间。

2. 生活习性

据室内饲养和仓库内观察,烟草粉螟多在 11 时 30 分至 16 时 30 分羽化,成虫有趋光性,夜间活动,或白天在暗处活动。羽化后 24 小时即可交配产卵,喜在潮湿的高、中档烟叶上产卵,每头雌虫产卵数 10 粒至百余粒,多数散产于烟仓内麻袋上或烟叶中肋附近的皱褶处,有时也可 4～5 粒聚集在一起。在 26～30℃,相对湿度 70%～90%时,卵历期 5～7 天,幼虫期 29～50 天。据陈永年(1994)等报道,烟草粉螟全世代发育起点温度为 10.18℃,有效积温为 728.8 日·度。幼虫 5～6 龄,初孵幼虫蛀入烟包内,一般先为害表层烟叶,然后再扩散至深层,但在虫口密度较高时,也有部分初孵幼虫开始就进入烟包深层为害。1 龄幼虫先在叶面取食叶肉,留下一层表皮,形成半透明小孔,2 龄后蚕食烟叶成孔洞,然后顺着叶脉尖或由中部向两旁蚕食,在烟叶上留下大量深褐色锯屑状虫粪,幼虫往往吐丝缀烟叶碎屑及虫粪粒成筒状巢潜伏其中。幼虫喜欢取食潮湿烟叶,特别是含水量较大的高中档烟叶。非越冬代老熟幼虫在烟叶表面或麻袋及仓库隐蔽处吐丝结成稀疏的茧,在其内化蛹,蛹期 6～8 天。

二、发生规律

据孟国玲(1990)等报道,烟草粉螟的发生与以下环境条件有关。

1. 与贮存期的关系

烟叶从收购入库至调进卷烟厂仓库,各个环节均可遭到烟草粉螟的为害,尤其以卷烟厂贮存过程中

受害最重。入库 3～4 天后，烟草粉螟即可产卵于烟包麻袋上，随着贮存期增长，种群密度随之增大，为害渐重。通过回归分析，不论高、中档烟叶，其烟草粉螟的种群密度均随贮存期的延长而呈线性增加。

成品卷烟的虫源主要来自携带卵或低龄幼虫的烟丝，包装以后亦可少量由外部感染。成品在销售前的贮存期内，随着贮存期增加，烟草粉螟为害逐渐加重。通过回归分析表明：烟草粉螟种群消长亦随成品卷烟贮存期延长而呈线性增加。

2. 与烟叶品级的关系

据观察，烟草粉螟对烟叶品质具有较强的选择性，通常高档烟叶受害较重，中档次之，低档较少受害（见表 16-3）

表 16-3　烟草粉螟种群消长与烟叶品质的关系

烟叶品质	烟叶级别	贮存期（月）	烟叶抽样点（个）	抽样烟叶量（kg）	查得虫数（头）	平均含虫数（头，kg）
高	云南中二	11	3	2.85	37	12.98
	云南中三	11	4	3.70	41	11.08
	贵州中四	11	4	2.93	40	13.65
中	河南上一	12	3	2.05	10	4.88
	河南上二	12	3	2.33	17	7.30
	贵州中五	11	3	1.95	7	3.59
低	贵州青一	14	4	2.97	3	1.01
	贵州青三	14	4	3.25	0	0

烟叶品质是由包括化学成分、物理性状及外观特征等因素综合决定的，其中化学成分与烟草粉螟种群消长最密切。据沙龙（1985）报道，烟叶化学成分很复杂，有些化学物质是决定烟叶质量的重要成分，有些对质量的影响尚不清楚。影响烟草粉螟生长发育主要是糖的含量及适宜的糖蛋比（总糖/蛋白质），糖碱比（总糖/烟碱）等。一般烟叶含糖量在 12%～24%范围内，糖蛋比 2～2.5，糖碱比为 10～15，含糖量愈高，愈有利烟草粉螟生长发育。

3. 与烟叶含水量的关系

据观察，当烟叶含水量达 13%时，烟草粉螟幼虫发育迅速，为害重；当烟叶含水量低于 10%时，幼虫发育会受到明显影响。5～7 月梅雨季节，由于烟仓内相对湿度过大，烟包外层烟叶含水量随之增加，如不能采取有效调控措施，此期间烟草粉螟为害将会加重。

4. 与烟叶贮存部位的关系

烟叶在仓内或室外均以堆垛方式贮存，一般堆垛高 5～7 层，烟草粉螟雌虫多在表层烟包麻袋上产卵，孵化后的幼虫即钻入烟包外层烟叶为害。由于烟草粉螟趋向较隐蔽阴暗处产卵，故光线暗处烟包受害重于靠近窗口光线明亮处烟包；烟包表层烟叶重于里层烟叶。在虫口密度相当大或贮存期较长情况下，不同部位的受害程度与烟草粉螟种群分布密度的差异渐趋缩小。

5. 与天敌的关系

高念昭等（1992 年）报道，在烟仓内，烟草粉螟幼虫主要被麦蛾茧蜂 *Harbobracon hebeter* Say 所寄生。在自然状态下，该蜂对烟草粉螟幼虫的寄生率为 30%～40%，最高可达 70%。因此，该寄生蜂对烟草粉螟的种群增长有一定的抑制作用。

三、综合防治

掌握以清洁卫生防治为基础，加强烟仓科学管理，利用卷烟工艺流程中的各种物理因子和机械设备

杀虫，辅以药剂防治的综合防治策略。

1. 清洁卫生防治

烟叶仓库、生产车间、机械设备和运输工具、成品卷烟库等是烟草粉螟栖息和繁殖场所，特别是墙缝、烟渣及垃圾中常有大量虫源，故清扫仓库、车间，集中烧毁烟渣及垃圾，清洗设备和工具并定期消毒是控制虫源的一项基础措施。

2. 加强仓库及生产线科学管理

将被害的陈烟叶与未被感染的新烟叶分开存放；消毒处理过的烟叶与未处理的烟叶分开贮存；对烟叶仓库及成品仓库、生产车间等安装纱窗、纱门；建立严格的人员进出仓库及生产线的制度等，均能有效控制烟草粉螟扩散蔓延及交叉感染。

3. 药剂防治

(1)用600～800倍80%敌敌畏定期对生产线、运输工具和麻袋、塑料箱等进行喷雾、熏蒸处理，可有效地消灭附着于其上的卵、幼虫及蛹。

(2)利用陈烟叶全部出库、新烟叶入库前的间隙期以30倍80%敌敌畏对空仓墙、顶及地面高浓度喷雾，进行空仓消毒，用药量为原药3.2mg/m^3，封闭3天，可消灭95%以上的成、幼虫。

(3)根据烟草粉螟成虫羽化后有在仓内空间交尾活动的习性，全年在三次盛蛾期连续喷药消灭成虫，可有效降低为害发生。

(4)用磷化铝熏蒸烟叶　在烟叶已受害的情况下，用磷化铝熏蒸烟叶，用药量为9g/m^3，可收到良好的杀虫效果。龚信文等(1989)报道，鄂西来凤卷烟厂99万kg烟叶经磷化铝熏蒸4天后开库散毒2天，烟草粉螟成虫、蛹及幼虫死亡率达100%。

(5)除氧剂降氧防治　据陈永年(1994)报道，湖南省以该省生产的CT—Ⅲ型除氧剂，用外膜型号PAP/PE的塑料薄膜密封烟叶，置除氧剂于包内，可迅速将包内氧气浓度降低至0.5%以下，能有效控制为害。

4. 物理防治

(1)利用不育雄蛾释放技术(SIRT)防治烟草粉螟。据Brower (1982)报道，用15krab的γ射线处理烟草粉螟雄蛾，可诱发产生次不育雄蛾(substerlize males)。这种次不育雄蛾在交配竞争力、受精雌蛾产卵等方面与正常雄蛾表现相近，但与次不育雄蛾交尾的雌蛾所产的卵孵化率显著下降，仅53%(正常卵孵化率为90.4%)，而F_1代幼虫存活率下降至43.7%(正常F_1代幼虫存活率为69.4%)，且F_1代雄蛾全部为次不育雄蛾。因此，在烟草仓库内释放较大数量的次不育雄蛾能有效降低烟草仓库内烟草粉螟的种群密度，减少为害。

(2)微波防治　采用微波技术复烤烟叶，微波机以9.5±25MHz的频率，阳极电流2A，传动速度3～4米/分的参数，对各虫态防效均达100%。

(3)高温灭虫　在卷烟生产的烟叶真空回潮工艺中，严格执行双循环工艺标准，仓内温度达70～80℃，蒸汽压达5kg/cm^2。烟叶含水量达17%～20%，处理时间不少于16分钟，可全部杀死各虫态烟草粉螟。

(4)低温贮存成品卷烟　利用冷库贮存卷烟，将库温控制在12～15℃，相对湿度控制在60%～70%，能抑制烟草粉螟生长发育，控制为害并延长卷烟安全贮存期。

5. 利用性信息素诱杀

将顺，反-9，12-十四碳二烯-1-醇乙酸酯和顺，反-9，12-十四碳二烯-1-醇按比例配成，在烟仓一定位置，设诱捕器，定期捕杀和测报。

第三节　大谷盗

大谷盗 *Tenebroides mauritanicus*(Linnaeus)主要为害贮存期烟叶及其烟叶制品,幼虫取食烟叶成缺刻、孔洞,严重时烟叶残缺不全,影响烟叶加工成丝率,其虫尸、虫粪污染烟叶,导致品质下降,破坏其商品价值。大谷盗也能为害成品卷烟,但一般不重。近年来,在云南、贵州、河南、湖北、湖南等省大谷盗发生为害较普遍,有些烟草仓库及卷烟厂为害比较严重。

据龚信文(1990)报道,在湖北鄂西、宜昌、江陵地区调查,大谷盗主要为害贮存期 17 个月以上的烟叶,以堆垛底层烟包居多。在烟草仓储害虫中,大谷盗的种群数量约占 2%~3%,居烟草甲、烟草粉斑螟之后,是主要的烟草仓贮害虫。1987 年,鄂西来凤卷烟厂库存 17 个月中档烟每公斤含虫量 6.44 头,贮存期 24 个月达 10.10 头,贮存期 30 个月达 19.10 头。

据厉福强(1988)报道,贵州省烟仓害虫为害十分严重,大谷盗是仅次于烟草甲、烟草粉螟的重要虫种。1986 年,黄平卷烟厂烟草甲、大谷盗为害严重,不得不对受害的 5 536.8 担烟叶进行降价处理,损失 50 多万元,各级烟叶平均损失率为 52.30%。

一、生活史及习性

1. 年生活史

湖北、江西省每年发生 1~2 代,热带地区可发生 3 代。龚信文等(1987)在湖北省来风地区观察,11 月上、中旬以成虫或幼虫在仓库墙壁、木板缝隙、麻袋等包装物及烟叶碎屑中越冬,越冬成虫于次年 4 月开始活动产卵,越冬幼虫同期化蛹,4 月上旬至 5 月上、下旬羽化、交尾产卵。

2. 生活习性

成虫羽化多在下午 4~8 时进行,羽化后在黑暗隐蔽处活动,无明显趋光性,雌雄虫均可重复交尾。交尾产卵多在傍晚前后,卵散产于烟包或仓库墙壁、木板等缝隙内,也可产卵 10 粒至数十粒聚集成卵块,每雌产卵 500~1 000 粒。产卵前期达数周至 3 个月,产卵历期长达 3~12 个月,发育进度很不整齐,世代重叠明显。成虫不为害烟叶,但捕食烟草粉螟、烟草甲等烟库害虫的卵、幼虫及蛹以补充营养。大谷盗幼虫喜在暗处活动,取食烟叶形成缺刻或孔洞,幼虫亦可为害成品卷烟,取食烟丝,蛀穿卷纸。幼虫老熟后,很少留在烟叶内,常爬出烟包至底层烟包与地面接触处或墙角、木板缝隙安全处筑蛹室化蛹。成、幼虫性凶猛,在虫口密度较大时往往自相残杀。大谷盗耐寒耐饥能力很强,在 20℃时,成虫能耐饥 52 天;在 4.4~10℃时成虫可耐饥 184 天,幼虫则长达 24 个月。在 -9.4~ -6.7℃间,成、幼虫都能生存数周。卵和蛹的耐寒力远较成虫与幼虫弱。

二、发生规律

1. 与烟叶贮存期的关系

据龚信文(1987)在湖北省来凤地区观察研究,烟叶入库 6 个月左右,大谷盗开始为害烟叶,每千克烟叶含虫 1.87 头,占烟草仓贮害虫总数的 3.47%。随着烟叶贮存期的延长,种群数量逐渐增加,当贮存期达 32 个月时,每公斤烟叶含虫达 19.10 头,占烟仓害虫总量的 26.04%,成为烟草仓贮害虫的优势种群。大谷盗对烟叶级别并无明显的选择性,在贮存期相同的条件下,各级别烟叶中其种群数量及为害均无显著差异。在许多烟草仓库中往往出现中、低档烟叶大谷盗种群数量相对较大,为害较重的情况,这主要是由于烟草仓库贮存烟叶品级结构中高档烟叶耗量较大,进出仓库周转较快,贮存期一般在 12 个月内;而中、低档烟叶消耗量较少,进出仓库周转较慢,贮存期一般在 12~24 个月,有的更长些,因而

有利于大谷盗的发生为害及种群增殖。一些以中低档烟叶为主要原料的中、低档卷烟，因随烟叶加工少量大谷盗的卵、低龄幼虫携入烟丝，使卷烟亦受到一定为害。

2. 与食物关系

据邓望喜(1990)报道，大谷盗食性较杂，幼虫以不同食物为食，其发育历期不同，如取食小麦或玉米粉幼虫历期为69天，以大麦粉为食为83天，食糙米、白米或白面粉为180天，若取食烟叶则长达200天以上。

3. 与温度的关系

在湖北省来凤地区观察，烟草仓库内4月中旬温度达20℃时，越冬成虫开始活动，越冬幼虫开始发育。11月上旬，当气温下降至18℃，成虫及幼虫停止活动，发育进入越冬阶段。杨志慧(1990)报道，不同温度影响大谷盗发育进度，在温度27～28℃时，卵期约7天，幼虫期15～17天，蛹期约10天，完成一代需65天。在21℃以下时，卵期15～17天，幼虫期250～300天，蛹期22～25天，完成一代需285～352天。若条件不适，完成一代可长达54个月。

三、综合防治

大谷盗感染途径复杂，除为害贮存烟叶外，还为害已加工的烟叶及烟叶制品，仅局限于仓库化学防治难以控制为害，并会带来抗药性及环境污染等问题，必须实行综合治理。

1. 加强科学管理、强化环境卫生

烟叶仓库、卷烟生产线、加工机械及卷烟仓库是大谷盗栖息、繁殖环境，应加强对上述场所的科学管理，坚持经常性的环境卫生，急时将烟叶等碎屑、渣及垃圾清除烧毁，能有效防止大谷盗扩散蔓延。对空仓、包装运输工具及卷烟加工机械要认真进行消毒。仓库、生产车间应安装纱门纱窗，严格仓库、车间管理，新、陈烟叶及不同品级烟叶实行分仓、分垛贮存管理，避免或减少重复感染。

2. 物理机械防治

烟叶入库及加工制烟前必须经过复烤及人工发酵工艺。目前使用较普遍的KXV-2型微波机复烤烟叶，当微波调频为915±25MHz时，对大谷盗各虫态防治效果均达95%以上。采用烟叶人工发酵工艺，发酵车间温度上升至48～49℃持续4～5天，大谷盗成虫死亡率91.21%，幼虫死亡率89.42%，蛹死亡率达92.00%。利用冷库贮存卷烟，温度控制在16～17℃，可控制大谷盗等烟仓害虫发生蔓延，增加安全贮存期。据王应昌(1983)报道，河南省以C_0^{60}辐射卷烟、烟叶，既可控制烟仓害虫，又可防治霉变。据厉福强(1988)报道，1986年贵州黄平卷烟厂对烟垛密封降氧1月，对大谷盗各虫态防效良好。

3. 化学防治

在湖北省来凤地区1987年对空仓(仓容1 591m^3)以80%敌敌畏1:30高浓度对仓顶、墙壁、地面喷雾，用药量10瓶(0.5kg装)，密封熏蒸消毒3天，大谷盗成虫死亡率100%，幼虫死亡率77%。对为害较重、虫口密度较大的烟叶仓库，以含量为33%的磷化铝片剂进行熏蒸灭虫处理，平均每立方米仓体投药7.5g，密封7天，对大谷盗各虫态防治效果为100%。据胡益培(1980)报道，1984～1985年在河南省禹县烟草公司及郑州卷烟厂露天帐幕烟垛以磷化铝熏蒸烟叶1.3×10^5kg，投药后密闭72小时，对大谷盗的卵、幼虫、蛹、成虫防治效果达100%。其它防治方法可参考烟草甲的防治。

第四节 主要烟草仓储害虫的综合防治策略

烟草及制烟叶是我国重要的产业，每年向国家提供的利税位于各行业前列，对国民经济的发展起着举足轻重的作用。烟草是卷烟工业的主要原料，在采收后的运输、贮存及加工过程中，均可遭受烟草仓

储害虫为害。受害烟叶品级下降,一般损失1%~3%,直接影响卷烟加工生产。卷烟受害,影响商品的质量和信誉。烟草仓储害虫已成为影响烟草及卷烟业发展的突出问题,引起了各方面的高度重视及关注。

一、烟草仓虫种群组成

据龚信文(1990年)、杨志慧(1987年)报道,湖北省已查明烟草仓储害虫共22种,分属1纲4目13科,其中鞘翅目9科17种,鳞翅目2科3种,啮虫目1科1种,缨尾目1科1种。

据胡益培(1990年)报道,河南省已鉴定的烟仓害虫有16种,分属1纲2目10科,其中鳞翅目1科3种;鞘翅目9科13种。

据高念昭(1992年)报道,贵州省已查明烟仓害虫及天敌共32种,分属3纲12目25科,其中害虫23种,分属3纲9目17科,昆虫纲缨尾目1科1种,啮虫目2目2种,鳞翅目2科3种,鞘翅目8科13种,蜚蠊目1科1种,蛛形纲2科2种,甲壳纲1目1种;天敌类9种,分属2纲5目8科;昆虫纲鞘翅目2科2种,革翅目1科1种,膜翅目2科3种,半翅目1科1种,蛛形纲蜱螨目2科2种。

目前,国内已报道的烟草仓储害虫共37种,分属3纲8目21科,天敌类9种,分属2纲5目9科,名录如下:

烟仓害虫类

昆虫纲 Insecta

缨尾目　Thysanura

1. 衣鱼科　Lepismatidae

(1)毛衣鱼　*Ctenolepisma villosa* F.

分布:全国各地均有发现。

啮虫目　Corrodentia

2. 粉啮虫科　Liposcelidae

(2)书虱　*Liposcelis bostrychophilus* Badonnel

分布:河南、上海、浙江、湖北、江西、湖南及广东;国外分布于欧洲,非洲及亚洲。

3. 窃虫科　Atropidae

(3)尘虱　*Atropes pulsatorium* L.

分布:甘肃、陕西、上海、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、广西及四川。

鳞翅目　Lepidoptera

4. 螟蛾科　Pyralidae

(4)烟草粉螟　*Ephestia elutella* (Hübner)

分布:辽宁、甘肃、陕西、北京、上海、江苏、湖北、湖南和广东;遍及世界各地。

(5)印度谷螟　*Plodia mterpunctella* (Hübner)

分布:国内除西藏尚未发现外,全国各地均已发现;遍及世界各地。

(6)紫斑谷螟　*Pyralis farinalis* (L.)

分布:国内除西藏外各地均已发现;遍及全世界。

5. 谷蛾科　Tineidae

(7)袋衣蛾　*Tinea pellionella* L.

分布:辽宁、北京、河北、山东、上海、湖北、江西、湖南及四川等地。

6. 麦蛾科　Gelechiidae

(8)麦蛾　*Sitotroga cerealella* (Olivier)

分布:全国各地。

鞘翅目 Coleoptera

7. 窃蠹科 Anobiidae

(9)烟草甲 *Lasioderma serricorne* (F.)

分布:辽宁、北京、河北、山东、河南、上海、江苏、安徽、浙江、湖北、福建、广东、广西、贵州及云南等地。

(10)大理窃蠹 *Ptilineurus marmoratus* Rrittus

分布:河北、山东、河南、广西、贵州、四川及湖南等地;国外分布于日本。

(11)药材甲 *Stegobium paniceum* (L.)

分布:山东、河南、上海、江苏、湖北、江西、湖南、四川及华南等地。

8. 拟步甲科 Tenebronidae

(12)小菌虫 *Alphitobius diaperinus* Panzer

分布:东北、华北、华东、中南、西南各地均有发现。

(13)黑菌虫 *A. laevigatus* (F.)

分布:全国各地。

(14)李氏红斑拟步甲 *Diaperis lewisi* Bates

分布:湖北、武汉。

(15)仓潜 *Mesomorphus villiger* Blanch

分布:湖南和东部各省;国外分布于日本、东南亚、澳洲、东半部热带地区、印度、缅甸。

(16)小隐甲 *Microcrypticus scriptipennis* Fairm

分布:全国各地。

(17)大黑拟步甲 *Setenis valgipes* Marseul

分布:湖北、武汉。

(18)黑粉虫 *Tenebrio obscurus* F.

分布:全国各地。

(19)赤拟谷盗 *Tribolium castanerum* (Herbst)

分布:全国各地。

9. 锯谷盗科 Silvanidae

(20)米扁虫 *Ahasverus advena* Waltl

分布:黑龙江、吉林、辽宁、甘肃、青海、新疆、陕西、河北、河南、浙江、江苏、湖北、江西、湖南、福建、广东、广西、四川贵州及云南;遍及世界各国。

(21)锯谷盗 *Orgzaephilus surinamensis* (L.)

分布:国内各地均有发现;遍及全世界。

10. 长蠹科 Bostrychidae

(22)谷蠹 *Rhizopertha dominica* F.

分布:除东北、西北外,全国其它各地均有发现。

11. 蛛甲科 Ptinidae

(23)日本蛛甲 *Ptinus japonicus* Reitter

分布:黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、青海、山西、陕西、山东、贵州。

(24)黄蛛甲 *Niptus hololeucus* (Fald)

分布:吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、青海、新疆、山西、陕西;除热带外,世界各地均有发现。

(25)裸蛛甲 *Gibbium psylloides* Czemp

12. 扁甲科　Cucujidae

(26)土耳其扁谷盗　*Cryptolestes turcicus* (Grouv)

分布:国内除新疆、西藏外,各地均有发现;遍及全世界。

13. 薪甲科　Lathridiidae

(27)扁薪甲　*Holoparamecus depressus* Curtis

分布:甘肃、青海、河北、山西、陕西、江苏、安徽、浙江、湖北、江西、湖南、福建、广东、广西;遍及全世界。

14. 郭公甲科　Cleridae

(28)暗褐郭公甲　*Thaneroclerus buqueti* Lefevre

分布:河南、福建、广东、广西;遍及全世界。

15. 皮蠹科　Dermestidae

(29)毛毡黑皮蠹　*Attagenus piceus* Oliver

分布:除西藏外各省区。

(30)花斑皮蠹　*Tragoderma varibile* Ballion

分布:我国除四川、西藏、广西、浙江外各省区;国外分布于中亚地区。

16. 大蕈甲科　Erotylidae

(31)褐蕈甲　*Cryptophilus integer* (Heer)

分布:国内除吉林、内蒙古、宁夏、甘肃,青海尚未记录,其它各地均已发现;国外分布于欧洲及北美。

17. 象甲科　Curculionidae

(32)米象　*Sitophilus oryzae* (L.)

分布:国内分布江西、湖南、福建、广东、广西、四川、贵州、云南;遍及世界各地。

(33)玉米象　*S. zeamais* Motshulsky

分布:除新疆外各地均有发现:遍及世界各地。

蜚蠊目　Blattodea

18. 蜚蠊科　Blattidae

(34)凹缘大蠊　*Periplanta emarginata* Karny

分布:华中、东南、西南地区。

伪蝎目　Pseudoscorpiones

19. 伪蝎科　Pseudoscorpionidae

(35)蟹形伪蝎　*Chelifer cancroides* L.

分布:国内各地均有发现;遍及全世界。

蜱螨目　Acarina

20. 粉螨科　Tyroglyphidae

(36)腐食酪螨　*Tyrophagus putrescentiae* (Schrant)

分布:黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、陕西、山东、河南、江苏、浙江、湖北、湖南、广西、四川、云南;遍及世界各地。

甲壳纲　Crustacea

等足目　Isopoda

21. 潮虫科　Oniscidae

(37)潮虫　*Porcellie scader* Lgtreille

分布:贵州。

烟仓天敌类

昆虫纲 Insecta

革翅目 Dermaptera

1. 肥虫蠼螋科 Psalididae

(1)蠼螋 *Psalis* sp.

分布:内蒙古、甘肃、新疆、河北、江苏、湖南、福建、广东、海南、云南;国外分布于俄国、法国、日本、缅甸、印度、锡金、越南、菲律宾、非洲北部。

半翅目 Hemiptera

2. 花蝽科 Authocoridae

(2)细角花蝽 *Lyctocoris campestris* F.

分布:国内均有分布;遍及世界各地。

鞘翅目 Coleoptera

3. 步甲科 Carabidae

(3)褐足步甲 *Harpalus* sp.

分布:古北区及中国各地。

4. 隐翅虫科 Staphilinidae

(4)毒隐翅虫 *Paederus fuscipes* Curtis

分布:贵州。

膜翅目 Hymenoptera

5. 茧蜂科 Braconidae

(5)麦蛾茧蜂 *Bracon hebetor* (Say)

分布:国内均有分布,遍及世界各地。

6. 小蜂科 Chalcididae

(6)广大腿小蜂 *Brachymerria lasus* (Walker)

分布:北京、天津、河北、陕西、江苏、上海、安徽、浙江、江西、福建、台湾、湖北、湖南、广东、广西、四川、云南、贵州;国外分布于日本、朝鲜、菲律宾、印度尼西亚、越南、印度、缅甸、斐济、夏威夷。

(7)米象金小蜂 *Lariophagus distinguendus* Foerst

分布:河北、浙江、湖北、广西、四川、云南;遍及世界各地。

蛛形纲 Arachnoidea)

蜱螨目 Acarina

7. 肉食螨目 Cheyletidae

(8)普通肉食螨 *Cheyletus eruditus* Schrank

分布:北京、河南、上海、浙江、湖北、四川、云南;遍及世界各地。

8. 毛螨科 Glycyphagidae

(9)隐秘毛螨 *Glycyphaus scacher* Cytreille

分布:湖南、贵州;国外分布于欧洲各地。

二、烟草仓储害虫种群分布及动态

据龚信文(1990 年)报道,烟草仓储害虫往往几种或多种同时混合发生,其中以烟草甲 *Lasioderma*

serricorne (Fabricius)，烟草粉螟 *Ephestia elutella* (Hübner) 及大谷盗 *Fenebroides mauritanicus* (Linnaeus)三种种群数量占绝对优势，一般烟草甲种群密度最大，烟草粉螟次之，大谷盗较少，但烟草仓储害虫种群结构及其数量分布受许多因子的影响。

(一)烟草仓储害虫种群密度与烟叶贮存期呈直线回归关系

据观察，烟叶贮存期愈长，烟草仓贮害虫种群密度愈高(见表 16-4)。烟叶入库一周左右即可见少量烟草甲及烟草粉螟产卵，半月后出现零星为害，随着贮存期的增长，害虫的种群逐渐增多。高档烟叶贮存一月左右，烟草粉螟与烟草甲混和种群开始建立，以后两种害虫种群数量逐渐增加，一般烟草甲含虫量要高于烟草粉螟。贮存期 12 个月左右，大谷盗开始为害，随着高档烟叶贮存期延长，虽然大谷盗种群数量有所增加，但在混合种群中远低于烟草甲和烟草粉螟。在中、低档烟叶中，种群混合发生情况有所不同，一般烟草甲发生较早，贮存期一月即可见初期为害，随着贮存期增长，种群数量随之递增，其种群数量在混合种群中占绝对优势；烟草粉螟发生较迟，数量较小，一般贮存期在 8 个月左右开始为害，种群数量明显低于烟草甲；大谷盗在贮存期 17 个月左右开始为害，种群数量一般不大。

表 16-4　主要烟仓害虫种群数量与烟叶贮存期关系

烟叶品级	贮存期(m)	烟叶抽样(ps)	抽样量(kg)	平均含虫量(ps/g)	烟草粉螟		烟　草		大谷盗	
					各虫态合计	(%)	各虫态合计	(%)	各虫态合计	(%)
高	2～3d	4	2.75	0	0	0	0	0	0	0
	1	4	2.92	4.10	1.02	24.88	3.08	75.12	0	0
	3	4	3.25	11.07	3.38	30.53	7.09	69.46	0	0
	3	5	2.98	27.52	8.39	30.48	19.13	69.52	0	0
	12	4	3.45	41.74	11.01	26.38	29.56	70.82	1.16	2.78
	17	4	3.75	53.74	13.60	25.25	38.40	71.28	1.87	3.47
	24	4	3.32	91.27	27.71	20.36	56.33	61.72	7.23	7.92
	32	4	2.86	102.10	29.72	29.10	60.84	59.59	11.54	11.30
中	2～3d	4	3.16		0	0	0	0	0	0
	1	4	2.10	3.26	0	0	3.26	100	0	0
	3	4	2.77	7.22	0	0	7.22	100	0	0
	8	4	3.33	12.90	1.20	9.30	11.70	90.70	0	0
	12	4	3.25	29.23	1.54	5.27	27.69	94.73	0	0
	17	5	2.64	91.28	6.06	6.63	78.78	86.30	6.44	7.05
低	24	4	2.87	111.85	9.40	8.40	92.33	82.55	10.10	9.03
	32	4	3.45	119.09	7.24	6.07	92.75	77.88	19.10	16.04

以表 16-4 所列数据对烟草仓储害虫种群密度与烟叶贮存期的关系进行统计分析，其结果为主要烟仓害虫种群密度与烟叶贮存期为直线回归关系：

高档烟叶　　$Y=3.346x+0.853(r=0.993^{**})$

中档烟叶　　$Y=4.381x-5.08(r=0.958^{**})$

式中 Y 为害虫种群密度，x 为烟叶贮存期。

分析表明，无论是高档烟叶或中档烟叶，其烟仓害虫种群密度与烟叶贮存期成真实直线相关，达极显著水平。此外，以表 16-4 中所列数据对烟草粉螟、烟草甲种群密度与烟叶贮存期进行系统分析，其结果表明，两种害虫种群密度与高中档烟叶的贮存期均成直线相关，达极显著水平。大谷盗观察数据不多，未进行统计分析。

（二）烟叶品质对不同烟仓害虫影响的差异

烟叶品质除外观差异外，内在的区分主要是营养成分含量的不同，据沙戈（1985年）研究，一般而言烟叶糖、蛋白质含量愈高，品质愈好，反则愈差。据观察，烟草粉螟、烟草甲及大谷盗对烟叶营养物质糖、蛋白质的趋性有所差异，烟草粉螟对糖、蛋白质含量选择性较强，主要分布于中四以上高档烟叶中；烟草甲对烟叶营养成分含量无明显选择性，在不同级别烟叶中的分布并无显著差异（见表16-5）。

表16-5　主要烟仓害虫种群数量分布与烟叶品级的关系（湖北，1987）

贮存期(m)	烟叶品质	烟叶抽样(ps)	抽样量(kg)	含虫量(ps)	平均含虫量(ps/kg)	烟草甲		烟草粉螟		大谷盗	
						含虫量(%)(ps)		含虫量(%)(ps)		含量(%)(ps)	
12	高	9	5.70	215	37.7	155	72.09	58	26.97	2	0.94
	中	11	6.10	186	30.49	172	92.47	13	6.98	1	0.55
	低	8	5.30	150	28.30	143	95.33	6	4.00	1	0.67
17	高	10	6.30	347	55.07	274	91.18	84	24.20	16	4.62
	中	9	5.50	473	86.00	403	85.20	34	7.18	36	7.61
	低	10	5.90	455	77.11	402	88.35	23	5.09	30	6.60

大谷盗对烟叶营养成分含量、烟叶品质也无明显选择性，因一般基数较低，历期长，繁殖系数较小，往往发生量不大，主要分布于贮存期较长的烟叶中。

（三）与烟叶含水量的关系

烟叶含水量对烟仓害虫发生及种群数量分布关系密切，据孟国玲（1990年）报道，烟草粉螟主要为害含水量较高的烟叶，当烟叶含水量达到13%时，幼虫发育迅速，为害重，烟叶含虫量高；当烟叶中含水量低于10%时，幼虫发育受阻，为害减轻，烟叶含虫量下降，烟草甲则喜欢为害含水量较低的烟叶。烟叶含水量超过10%，不利于烟草甲生长发育。

三、烟草仓储系统及烟仓害虫感染途径

烟草仓储害虫为害贮存、加工生产过程的烟叶，乃至成品卷烟。烟草入库贮存、运输、卷烟加工、成品贮存等各环节，在生态上有其相对的独立性，形成了不同的子系统。这些子系统相互联系、互相影响，分别与烟草仓贮害虫的发生消长有着直接或间接的联系，形成了一个连续的、按一定程序组成的有机整体，即系统。在各种子系统中，烟草贮存期是烟仓害虫种群增殖最集中，为害最严重的阶段。无论是仓库贮存或是露天堆垛贮存，由于烟草来自各产地，烟草级别、贮存期不一，害虫种类较多，主要害虫世代重叠等原因，致使烟叶贮存阶段烟草仓储害虫发生为害情况十分复杂，成为烟草仓储害虫最重要的繁衍场所及蔓延扩散源。

烟草仓储害虫感染源广，途径十分复杂。据观察研究，烟草仓贮害虫不为害生长期烟草，从农户采收、初烤后的短期贮存至收购入库，都可能遭受烟仓害虫为害，在以后的运输、复烤、卷烟厂的仓库贮存、卷烟厂生产线及成品卷烟贮存等环节中均会再度遭受感染。其间停留时间愈长，感染为害机率愈大，一旦条件合适，就会大量繁殖，造成严重为害。

四、烟草仓储害虫为害及损失

全国各烟叶产地及烟草行业都不同程度地受到烟草仓储害虫为害，在一些地区、部门为害十分严重。

烟叶受害后,穿孔破损,残缺不全,虫尸、虫粪污染烟叶,品级下降,直接影响卷烟切丝加工。卷烟受害后,烟丝被蛀,卷纸穿孔,烟头处出现虫尸、虫粪,商品质量、信誉受到很大影响。湖北省鄂西来凤卷烟厂 1986 年系统抽样调查表明,烟仓害虫为害造成损失严重,贮存期 12 个月的高、中档烟叶损失率一般 2%~3%,低档烟叶损失率 1%~2%;贮存期达 24 个月的高中档陈烟叶,损失率达 3%~4%,低档陈烟叶损失率 2%~3%。该厂常年工业库存量约 10 万担,其中高档烟叶约 40%,中、低档烟叶约占 30%,按烟叶不同级别、贮存期损失率加权平均计算,平均损失率 2.5%,按当时每公斤烟叶价格 5.0 元计算,损失 70 万元。5~8 月对成品卷烟调查,为害损失也十分严重,贮存期达 1 个月以上的卷烟,条为害率 80%~100%,包为害率达 30%~50%。6 月下旬生产的 400 箱高档旅游牌香烟,8 月初检查,包为害率达 22.2%,只好降价处理,损失 15 万元,1986 年全国因虫害造成的经济损失近 250 万元,占全年总产值的 4.9%。对湖北省 10 家烟厂进行调查,其损失率也分别达 2%~5%,估计全省烟叶及卷烟因虫害造成的损失达 1 020 万~2 500 万元。

厉福强(1988 年)报道,贵州省 1986 年对全省范围内 8 家卷烟厂和 8 家烟叶调拨站的调查,受害烟叶达 15 469 担,直接经济损失近 70 万元。凯里调拨站 1985 年调出 5 577.58 担烟叶受烟草粉螟为害损失率为 4.23%,降低处理损失约 5 万元。黄平卷烟厂 1986 年对 5 536.8 担受烟草甲、大谷盗等烟仓害虫为害的烟叶进行降价处理,损失 50 余万元,受害烟叶中上等烟叶占 10.46%,各级烟叶的平均损失率达 52.30%。成品卷烟在加工制作的过程中,有相当部分个体较小的害虫或虫态随烟丝携入卷烟内,同时在生产线的各个环节,害虫也可能再度感染烟叶而携入成品,在进入市场前一段贮存期内,一旦条件合适就可能为害卷烟。1986 年对来凤卷烟厂不同级别,不同贮存期成品卷烟进行调查,调查表明,卷烟贮存达 15 天即开始为害(表 16-6)

表 16-6　贵州黄平卷烟厂烟叶受害降级损失情况(1986 年)

原级别	降后级别	数量(担)	损失(元)	损失%
中一	中三	182.4	36 315.84	46.77
中一	中六	10.8	3 624.48	78.83
中二	中三	220.8	21 395.52	29.95
中二	中六	36.0	8 402.40	72.14
中三	中五	348.0	34 452.00	43.68
中三	中六	674.4	92 055.60	60.23
中四	中五	312.0	12 916.80	24.50
中四	中六	207.2	163 891.08	46.68
中五	中六	114.2	4 275.00	29.38
中六	末级	2.0	112.40	62.37
上一	上四	183.6	35 948.88	57.97
上二	中六	202.8	25 208.04	41.14
上三	中六	92.4	5 821.20	77.86
上三	末级	25.2	3 003.84	55.69
上五	末级	36.0	1 533.60	35.71
青一	青二	240.0	10 200.00	71.51
青一	末级	482.4	41 052.24	43.07
青二	末级	350.4	8 987.04	
合计		5 536.8	509 195.96	

注:降级损失按 1985 年国家计划调拨价计算(下同)。

烟草甲个体较小,卷烟加工过程中受机械杀伤较少,在成品卷烟中密度较高;烟草粉螟仅少量低龄

幼虫及卵可携入成品卷烟，所以种群密度较低；大谷盗个体最大，受机械杀伤率高，加之各虫态历期长，卵及低龄幼虫携入卷烟的几率低，故很少为害成品卷烟。从表 16-7 可看出，成品卷烟随着贮存期延长，烟仓害虫密度及为害随之增大。

表 16-7　烟草仓储害虫在卷烟中分布

卷烟	卷烟	抽样数	贮存期	烟草甲					烟草粉螟			
名称	级别	(包)	(天)	幼虫	蛹	成虫	合计	百分率	幼虫	蛹	合计	百分率
来凤	低	10	15	28	9	7	44	93.62	3	0	3	6.38
来凤	低	10	41	34	7	11	52	96.30	1	0	1	1.85
凤鸣	低	10	15	15	10	3	28	100	0	0	0	0
凤鸣	低	10	36	21	1	9	31	96.87	1	0	1	3.13
地铁	普	5	22	5	3	5	13	86.63	1	1	2	13.37
荆沙	普	4	40	9	2	3	14	93.34	1	0	1	6.66
荆沙	普	5	40	7	1	1	9	100.00	0	0	0	0
旅游	高	7	51	14	10	5	29	96.67	1	0	1	3.33
旅游	高	5	27	11	5	9	25	89.29	3	0	3	10.71
47	高	5	25	8	0	3	11	84.62	2	0	2	15.38
47	高	5	37	1	1	6	8	80.00	2	0	2	20.00

注：大谷盗在贮存 41 天，抽样 10 包的来凤牌卷烟只有 1 头幼虫，占 1.85%。

据调查，我国各烟叶产区及烟制品行业均不同程度遭受烟仓害虫为害，造成比较严重的损失，除了对其认识不足，缺乏足够重视之外，下述原因值得我们认真加以总结。

1. 仓储条件差及仓容严重不足　据湖北、贵州、河南等省调查，由于烟草生产及卷烟工业发展快，贮存量增大，贮存周期增长，大多数烟草公司调拨站及卷烟厂基础设施差，投入少，贮存场地、仓容不足，给贮存及管理带来许多困难。

2. 技术力量弱，管理水平低　我国烟草行业贮存管理水平与发达国家有很大的差距，除设备落后外，主要是人员素质低，严重缺乏具有一定专业知识水平的管理人才，不少单位和部门烟叶贮存管理混乱，管理人员缺乏基本的仓储知识，新、陈烟叶混存，不同级别混存的现象普遍存在。

3. 防治技术落后　缺乏防治烟仓害虫的知识及专业人员，防治水平低，手段单一，防治不及时，一些部门和单位长期单一使用敌敌畏及磷化铝熏蒸，致使抗药性及环境污染问题突出。

五、烟草仓储害虫综合防治策略

(一)烟草仓储害虫防治原理

害虫综合防治(Integrated Pest Control，简称 IPC)是 1966 年在联合国粮农组织((FAO)及生物防治国际组织(IOBC)联合召开的会议上提出的，1972 年在美国环境质量会议上改为 IPM。1966 年提出 IPC 所下的定义是："害虫综合防治是一套害虫治理系统，这个系统考虑到害虫种的种群动态及其有关环境，利用所有适当的方法与技术，以尽可能互相配合的方式来维持害虫种群达到这样一个水平，即低于引起经济为害的水平。"

1978 年，R. F. Smith 对综合防治的定义为："害虫综合治理乃是一个多学科，偏重于生态学的，对害虫种群的管理方法，害虫综合治理乃是多种防治方法配合成一个协调的害虫管理系统。在它的实施中，害虫综合治理乃是多战术的战略，但在这些战术中，鼓励充分利用自然防治因素，而只是在必需时，才用人工的防治方法。"

对害虫综合治理的定义,先后有许多人作出了不同的描述,但大致意义相同,其基本可归纳如下几个特点:

1. 防治不仅考虑经济效益,还必须考虑生态效益及社会效益。

2. 把害虫作为生态系统中一个组分,通过调节及控制生态系统中各个组分来达到控制害虫的种群数量的目的。

3. 容忍哲学,即允许少量不造成经济为害的害虫存在,不要求彻底消灭害虫。

4. 各种防治方法的协调配合,而各种防治方法又必须与自然控制因素相协调。

IPM 提出了两个概念,即经济为害水平(EIL)和经济限阈(E.T)。经济为害水平是指作物能容忍的害虫最低种群数量,达此水平时已经造成为害,因此不能允许害虫种群达到这一数量。经济限阈是比经济为害水平低的一个水平、达此水平必须防治,否则就可能使害虫种群数量上升,达到或超过经济为害水平而造成损失。

对于不同的害虫其经济为害水平、经济限阈是不同的,而且经济为害水平和经济限阈的确定又是由许多因子决定的,涉及害虫的生态学、气象、天敌因子以及受害植物本身的抗虫性、补偿能力等。

IPM 适用于各种农、林害虫。在 IPM 建立的生态系统结构中包括状态变量(作物、害虫、天敌)、管理变量(物理、化学防治及释放天敌等)以及随机变量(气候条件)三大要素;在状态变量中作物、害虫、天敌之间可相互影响,作物的抗虫性、自身补偿能力及天敌能影响害虫的消长发生,管理变量、随机变量因子可以影响到作物、害虫及天敌。因此,三要素之间关系密切,形成了一个动态的生态系统。

烟草仓储害虫处于一种较封闭的生态系统中,与农、林害虫那种开放式的生态系统有很大差异。处于贮存状态下的烟叶已停止了新陈代谢及生命活动,不具备了生长期植物的补偿能力及抗虫性。贮存于仓库烟包内的烟叶受周围气象环境因子影响较小,四季变化的温湿度对烟包内烟仓害虫的影响相对要小得多。烟草仓储害虫的天敌一般种群数量较小,而且防治烟仓害虫及卷烟加工过程中极易受到伤害,因此天敌对烟仓害虫的自然控制作物十分微弱。

对农、林害虫综合治理主张容忍哲学,不需彻底消灭,只要求控制在经济限阈之下,留下少量害虫对农作物影响不大又能保持天敌的种群数量。但是,对于烟仓害虫而言,容忍哲学是不能被接受的。首先,烟仓害虫的存在,即使是少量的烟仓害虫为害也会对烟叶品级、质量产生明显影响,害虫的排泄物、尸体等将污染烟叶,更重要的是烟叶中的害虫会带入成品卷烟,如一条卷烟中含一头害虫就会严重影响产品质量,丧失商品价值。另一个方面,烟仓害虫天敌自然控制作用极弱,因此在防治烟仓害虫时,没有必要也不可能保持一定数量害虫来维持天敌的种群。

显然,IPM 不能科学合理地指导综合治理烟草仓储害虫。20 世纪 60 年代末、70 年代初提出了全部种群治理(TPM)策略,这个策略的基础就是"消灭哲学",特别适用于指导防治给人类健康带来极大威协的卫生害虫,应彻底消灭,其经济限阈等于零。对于烟草仓储害虫 TPM 从理论上讲是正确、可行的,也应彻底消灭,烟草仓储害虫发生分布集中于烟草仓库、卷烟生产线等范围较小的空间,其环境可以实现人工控制,在加强科学管理、做好隔离、切断虫源等工作的基础上,实行化学、物理机械等防治措施,彻底消灭害虫是可以办得到的。然而,烟草仓贮害虫是典型的城市昆虫,其发生分布的仓库、卷烟厂一般均设在人口较集中的市区、生活区或厂区,在实施化学防治等措施时必须考虑人及人类生存环境的安全及污染等,因此必须采用先进的防治技术、手段及安全、低残留、高效的药剂品种和剂型等,这些要求在 TPM 提出的当时乃至 20 世纪 80 年代以前难以实现,并不完全符合防治烟草仓储害虫的现实。

(二)烟草仓储害虫综合治理及 APM

20 世纪 80 年代初,由于防治害虫的化学防治方法有很大进步,一些新的高效、低毒,低残留的化学药剂、剂型相继问世,一些其它的新防治技术逐步得到了应用,较好地解决了环境、生态等问题,一种新的防治策略大面积种群治理(APM)产生,这一理论综合了 IPM 和 TPM 两个策略的优缺点,成为一种

更实用的防治策略(Ridguag,1984;Perkins,1983)。APM 主张用生态学的原则指导害虫防治,用系统分析的方法决定经济限阈,同时主张消灭哲学,当害虫达经济限阈时应及时防治,采用各种先进的防治技术及新的药剂、剂型,尽量彻底消灭,尽量减少害虫种群的残留量,以达到更高的经济效益、生态效益及社会效益。

理论及实践充分说明,APM 防治策略完全适用于指导烟草仓储害虫的治理。考虑到人类安全、城市环境及药剂对烟叶的残留,必须用生态学原则指导防治,尽可能地采用非化学的方法控制压低烟仓害虫的种群数量,减少为害,同时要应用系统分析的方法制定适宜的经济限阈,及时进行必要的化学防治,并尽可能将害虫彻底消灭,使其对烟叶的为害压低至最低水平,决不允许携虫人卷烟,影响烟叶制品的商品质量及信誉。80 年代中期以来,烟草仓储害虫防治技术研究取得很大进展、烟草仓库及卷烟生产线的管理逐步科学化,多种物理防治方法以及磷化铝、Fumicel 熏蒸剂、性激素等先后应用于防治烟草仓贮害虫并取得良好防治效果,这就使 APM 防治策略的实施成为可能。

湖北省"烟草仓储害虫综合防治技术研究"重大攻关课题组经过几年的调查及系统研究,以 APM 为指导,提出了一整套适合我国国情,以烟叶最大的聚集、贮存地卷烟厂为主体的烟草仓储害虫综合治理策略。在生态学原则指导下,以加强科学管理为基础,充分利用烟叶加工、卷烟制作工艺过程中微波复烤、高温发酵、真空回潮、机械切丝等物理机械措施的杀虫功能将烟草仓储害虫压低控制在为害之前或为害之初;科学制定各害虫的经济限阈,及时采取先进的化学防治,力求彻底消灭烟叶仓贮害虫,并尽量减少、压低对环境及生态的影响,而不对人及其所生存的环境构成影响,以取得更好的经济、生态及社会效益。

台湾省仓储害虫之发生规律及防治方法:

农民收获烟叶烤干后由台湾省烟酒公卖局收购,集中于各地之烟叶厂,经复薰过程调整其适量之含湿度,再压装于木桶或纸箱内,放置于仓库中贮藏,1～2 年后始陈熟,增进香味,消除辛辣味,成为卷烟加工厂(或称烟厂)所用之原料烟叶,但在仓储期间,常遭昆虫为害,现将仓储主要害虫——烟甲虫之经济重要性、经过习性及防治方法等介绍如后:

烟草甲 *Lasioderma serricorne*(Fabricius)

经济重要性:

本虫分布于世界各地,在台湾省发生极为普遍,当地称之为烟甲虫,除烟叶及烟制品外,尚加害干燥酵母、麦麸、麦片、干辣椒粉、咖喱、椰子渣、玉米、大米、中药材、羊毛编织品及纸类等。成虫甚少取食,但能在烟包上穿孔,以利外出。幼虫蛀食烟叶,受害重者破碎不堪,轻者质量也因之降低,更因本虫嗜食高级烟叶,倍增为害损失。卷制之烟支及雪茄常因其外围卷纸或卷叶被本虫穿孔,致无吸用价值,未被穿孔之烟支,其内如已潜匿有害虫,则虫体及排泄物在吸燃时能产生异味,影响消费者之兴趣。贮藏中之烟草种子也常被害,妨碍发芽。

经过习性:

在台湾省本虫年发生 4～6 世代,完成一世代之日数受气温影响而有长短,一般约需 45～60 日,寒冬之年幼虫发育缓慢,以幼虫能越冬。雌虫能产卵 20～100 粒,卵经 5～8 日孵化为幼虫,幼虫期 33～47 日,老熟时吐丝作茧,化蛹其中,蛹期约 4～5 日,生活史颇为整齐。

除成虫能外出活动外,卵、幼虫及蛹等各时期均生存于桶烟内,成虫于每年 4～11 月关在仓内活动,一日中以傍晚夕阳西坠前后时刻最为活跃,飞翔力强,具趋光性,受惊则作伪死状。仓内平均温度达 22.6℃时,即有成虫出现,降低至 18.6℃以下时,即难见到成虫,其最适温为 30℃(陈群,1962)。

防治方法:

台湾省烟酒公卖局施行之防治方法有:

(1)空仓预防:贮藏原料新叶前宜清扫仓库,并喷施 50%辛硫磷(baythion)乳剂或 50%无臭马拉硫磷(malathion)乳剂 40 倍液,以 75%杀虫畏 tetrachlorvinphos(rabon)可湿性粉剂 60 倍液,以高压喷雾器

施喷于仓内各部位。密闭之仓库亦可使用10%辛硫磷烟熏剂，每百立方公尺用药0.5公升，烟熏2日。

(2)烟叶入仓后之防虫措施：

①勿将新、旧产烟叶置于同一仓内。

②每年4～11月间于仓内悬挂吸引式或电击式黑光诱虫灯，或悬挂烟甲虫性诱剂虫胶纸，当每周诱得成虫达10只时，即需喷施杀虫剂，其方法为：

a.已设有自动喷DDVP气体装置之仓库，每1 000立方尺(即28.32立方公尺)空间喷DDVP有效成分0.5克，喷药前关闭所有门窗。

b.未设有自动喷药装置之仓库，于关闭门窗后，以长颈小喷壶浇DDVP稀释液于各通道上，水泥地面应喷浇于所铺设之塑胶布上。每周喷浇两次，每28.32立方公尺每次浇DDVP有效成分2克。

(3)匿藏于桶烟内害虫之熏蒸防治：若所喷施之杀虫剂已无法抑制诱虫数上升，则在成虫出现高峰后，便应施行药剂熏蒸。熏蒸仓库在1公尺周围内须无人畜活动，投药前以牛皮纸或塑胶布等封闭所有通风之处，由专业人员指导使用，在密闭良好之熏蒸室内使用药剂及用量如后(如仓库密闭情形不甚理想，药量可酌量增加)。

①使用55%磷化铝(phostoxin)片剂或66%磷化镁(magtoxin)片剂(任择一种)，仓容每立方公尺使用0.5～1片，熏蒸3～5日。

②使用32%熏镁死(fumicel)熏蒸，仓容每72立方公尺使用药剂1片，熏蒸3～5日。

(4)复熏后烟叶喷施昆虫生长调节剂防虫：烟叶复熏时之温度，不足以杀尽虫卵，因是桶烟内害虫来源之一，使用昆虫生长调节剂，阻止害虫之幼虫化蛹、羽化为成虫，断绝其后裔。目前已列入推广之药剂有5%烯虫酯(甲氧保幼激素)(methoprene)溶液乙种，每1 000公斤烟叶用0.19公升，药液之调配及喷药方法为：

①稀释液之调配：原液0.19公升，食用酒精3.1公升，水7.35公升，成为10.64公升之稀释液。

②复熏后烟叶之含水量事先调整降低为9.7%以下，使喷药后含水量不超过10.9%。

③于复熏机出口，烟叶落下所形成之瀑布状处喷药，使药液能均匀喷附于叶片上。

④依据烟叶之流速，事先调整喷嘴，使每1 000公斤烟叶所喷稀释液达10.64公升量。

(5)卷烟加工厂之防虫措施：

①避免未经杀虫处理之烟叶进入厂内。

②卷烟部设置严密之20纲目纱门纱窗，阻止成虫飞入。

③经常悬挂烟甲虫性诱剂胶纸，以诱杀偶尔漏入之成虫。

第十七章　中国各大烟区害虫综合治理模式

第一节　东北烟区害虫综合治理模式

东北烟区西接大兴安岭，北接小兴安岭，东抵长白山，南达辽东半岛和渤海沿岸平原，包括黑龙江、吉林、辽宁三省的大部分，共119个县(市)有烟草种植，中国烟草种植区划中属Ⅱ烟区。

一、地理特点与社会经济

本烟区由于纬度偏高，冬季漫长寒冷，生长期短，北部生长期仅100～120天，南部可达140～180天，多数地区≥10℃的积温不足3 000℃，北部仅2 000℃左右。年降水量400～800mm，东部、北部较多，春季干旱，多风沙天气，年日照时数2 300～3 000小时，日照百分率50%～60%以上。本区自然条件突出问题是热量不足，作物生长季节常有低温冷害侵袭，尤以三江平原和松花江中下游地区，夏季出现冷害频率最大。受气候、植被、种植模式等影响，烟田昆虫种群结构，除多见常发的广布种外，常有较大差异。

本烟区山环水绕，沃野千里，平原辽阔，水资源较丰富。平原土层深厚，自然肥力高，平原烟区主要是黑钙土、黑土和河淤土，山地丘陵地区则以棕壤土、白浆土为主。大部分烟地化学农药和化肥施用量不高，水质和土壤的污染较轻，环境质量较好。

本烟区社会经济以农业为主，水稻、玉米、大豆、烟草为主要产品。烟农普遍有养猪习惯，猪粪、豆饼历来是烟草适宜的有机肥；煤源充足，交通方便；农村劳力资源充裕，种烟历史较长，烟农种烟思想较稳定，烟叶是当地主要税源，当地政府扶持烟草生产，均为有利条件。

二、种植制度与害虫演变

本烟区种植制度，历经多年实践，当前已形成：烟草—玉米—大豆—玉米—烟草，或烟草—大豆—玉米—烟草的轮作制。

在本烟区自然条件和种植制度的影响下，烟草害虫结构较复杂，变动性较大，已查出主要为害烟草的害虫70余种，为害较重的有白边地老虎、烟蚜、甘蓝夜蛾和烟青虫等，对烟草产量、质量构成损失。

在本烟区烟草害虫随着栽培制度、烟草生产的发展而演变，大体可分如下几个阶段。

1.新中国成立初期～20世纪60年代

新中国建国初期烟草种植面积小，种植模式单一，耕作粗放，施用农家肥，露地育苗移栽期晚。主要害虫为小地老虎、黄地老虎混合发生为害(避过了白边地老虎为害期)，及烟蚜、烟青虫等。防治主要对策是推行农业防治。防治地老虎沿用捉虫补苗，对烟青虫沿用早晨捉虫。50年代用有机氯杀虫剂—DDT、六六六防治烟草害虫，60年代初开始推广有机磷杀虫剂——乐果、敌百虫、E-605等。

2.20世纪70～80年代

烟草种植面积逐期扩大，并开辟新烟区，其间种植面积有起伏。70年代初期普及塑料薄膜育苗，移栽期提前，移栽还苗期与白边地老虎幼虫为害期相遇，烟草致死株率一般在10%～20%，最严重时造成毁种。小地老虎、黄地老虎在此时因幼虫龄期小，仅啃食叶片或咬断叶柄，一般不断茎，故为害较轻。80

年代初期推广热力消毒床土和离地床双棚育苗方法减少了蝼蛄等地下害虫的为害。20 世纪 80 年代中期为了提高烟叶质量，推广美国烤烟品种，采取测土施肥，彻底打顶与控制腋芽，成熟采收烟叶，改变了营养不良、发育不全、成熟度不够、烟碱不足的问题。上述栽培措施对控制害虫种群数量，降低为害是有利的。彻底打顶与控制腋芽、恶化了成熟期害虫营养条件，对降低烟蚜、烟青虫等为害，效果明显。20 世纪 80 年代初推广拟除虫菊酯类杀虫剂——杀灭菊酯、溴氰菊酯等，防治地老虎、烟青虫，较有机磷杀虫剂降低用药量，提高了防治效果。

本烟区主要烟草害虫发生性质及为害特点概括于表 17-1。

表 17-1　东北地区烤烟主要害虫发生性质及为害特点

发生性质	害虫种类	发生为害特点
内源性害虫	白边地老虎 *Euxoa oberthuri* Leech	年发生 1 代，5 月中旬至 6 月初幼虫将幼茎切断，造成缺苗
	烟蚜 *Myzus persicae* Sulzen	6 月中旬有翅蚜陆续迁入烟田，7 月中下旬形成以无翅蚜为主的蚜量高峰，随着彻底打顶和控制腋芽恶化烟蚜营养条件与雨季的到来，烟蚜为害显著降低，不再回升，在烟田烟蚜种群数量消长呈单峰型
	甘蓝夜蛾 *Mamestra brassicae* (L.)	1 年发生 2 代，1 代幼虫 6 月下旬进入盛发期，彻底打顶与控制腋芽，对降低幼虫效果明显
	烟夜蛾 *Helicoverpa assulta* (Guenee)	1 年发生 2 代，1 代幼虫 6 月中旬进入为害盛期，彻底打顶与控制腋芽后期基本不造成为害

三、防治体系

本烟区当前目标是保护地膜覆盖栽培的优质烟为主，兼顾未覆盖地膜栽培的烤烟；防治上要改变过去的单纯依赖杀虫剂，单虫单治的对策，采取统筹兼顾，以农业防治为基础的综合治理措施。通过各项防治措施，创造利于烟草生长和保护天敌而不利于害虫为害的生态环境，保证优质烟的生产，把害虫的为害控制在经济允许损失水平之下。

现将本烟区主要害虫防治的关键技术和综合防治技术体系分述如下：

（一）关键技术

1. 农业措施的评价和利用

（1）不同前作茬口害虫发生种类和为害程度差异较大。前作为小麦的地块白边地老虎的为害较严重。由于东北一年一熟，春小麦收割伏翻后，长出大量实生苗，8 月上旬白边地老虎成虫盛发期，有大量成虫迁移至麦田产卵，下年烟田白边地老虎为害严重。烟田前作多年种植大豆，金龟甲成虫喜食大豆叶片并产卵于豆田，使烟田金龟甲为害加重。麦蚜天敌绝大多数也是烟蚜的天敌，在选择和安排种烟地块时，尽可能使烟田靠近麦田，或在烟田过道上种植小麦，7 月初小麦接近成熟时，麦蚜数量急剧下降，迫使大量麦蚜天敌移到烟田，从而增强烟田天敌对烟蚜的控制作用。

（2）适时秋翻对在土壤中越冬的甘蓝夜蛾、烟青虫的蛹有机械杀伤作用，还可破坏害虫的越冬场所将其翻至地面，增加被天敌啄食或寄生等机遇，增加越冬死亡率。

（3）以生产优质烟叶为目的的栽培措施有控制或减轻害虫发生为害的作用。

①采取离地床（离地 20～30cm）育苗，既可保持床内温度，促进烟苗生长，也可防止土壤中的蝼蛄侵入床内为害烟苗。结合热力消毒床土，杀死越冬害虫、病原菌和杂草种子，从而根除了苗床内的害虫和杂草，也有利于苗床期病害防治。

②地膜覆盖栽培措施。在地膜覆盖烟田，覆膜前喷施高效低毒、无残留的药剂，将膜内白边地老虎

等地下害虫杀死，覆盖地膜既延长了药剂的残效期，也保护了烟苗免受膜外害虫的为害，5月下旬～6月初掏苗，6月下旬揭地膜时，已避过了白边地老虎的为害盛期。此时，因烟株根、茎组织木质化程度增强，对小地老虎、黄地老虎的受害轻。

③打顶、抹杈。烟株现蕾后，顶叶和花蕾是烟蚜的主要为害部位，彻底打顶与控制腋芽，可以消灭一部分烟蚜，减少烟株幼嫩组织数量，促进烟叶落黄成熟，恶化了烟蚜的取食环境，可降低烟株蚜量及甘蓝夜蛾和烟青虫等种群密度。

④科学施肥。根据土壤化验结果，确定烟田施氮量和氮磷钾比例，东北烟区施纯氮量一般在30～52.5kg/hm^2，氮磷钾比例在1:(2～3):(3～4)，控制氮肥用量，增施磷、钾肥可避免烟株贪青晚熟，增强烟株的生理抗性，进而减轻烟蚜、甘蓝夜蛾和烟夜蛾的为害。

⑤及时处理烟株茎秆。采收结束后，立即割倒处理烟株茎秆，避免产生大量腋芽而滋生烟蚜、甘蓝夜蛾和烟青虫，减少越冬虫源。

2. 经济防治指标

本烟区关键烟草害虫为害损失的测定和防治指标的应用，处于起步阶段，对已有实验结果可试用，对未研究的虫种引用毗邻烟区的防治指标。

(1)白边地老虎。白边地老虎幼虫在前作杂草多的草荒地，特别是蓟菜和灰菜多的地块发生重，要根据上述情况和历年发生为害情况，确定是否需要喷药防治。

(2)烟蚜。烟蚜防治指标为：顶部叶蚜量50头以上的烟株达10%。

(3)甘蓝夜蛾、烟青虫。甘蓝夜蛾和烟夜蛾混发为害，防治指标为：30头/百株。

3. 针对害虫发生规律，做好药剂防治

(1)运用高效、低毒、低残留，对天敌有保护作用的药种，作为本烟区的主要药种。

①溴氰菊酯　对害虫杀虫活性很高，以触杀和胃毒作用为主，杀虫谱广，击倒速度快，还有驱避与拒食作用。用2.5%乳油6 000倍液防治白边地老虎等地下害虫效果好。对甘蓝夜蛾和烟青虫等害虫的防治效果也好。

②抗蚜威　选择性杀蚜虫剂，具有触杀，熏蒸和渗透叶面作用。对天敌基本安全，用50%可湿性粉剂3 000倍液，在防治适期施药1次有高效。

(2)实行兼治　在两种以上害虫混发为害时，明确主治对象实行兼治。旺长期甘蓝夜蛾、烟青虫和烟蚜同期为害时，施用一种菊酯类杀虫剂兼治。

(二)综合防治技术体系

根据本烟区害虫发生为害规律，以及当前防治研究的进展和生产实践经验的积累，本区烤烟主要虫害综合防治的系统对策和模式可概括如下：

1. 策略原则

(1)苗床期以防为主　按本烟区主要害虫的种类和分布，选用热力消毒床土和离地床双棚育苗方法，防止苗床期主要害虫。

(2)移栽、还苗伸根期　备栽烟地以农业耕作栽培措施为基础，依据地下害虫种类、种群密度，参照防治指标，辅以化学防治达到保苗的目的。

(3)旺长期　以烟蚜、甘蓝夜蛾和烟青虫为主的刺吸式、咀嚼式口器害虫同期发生时，在其防治适期，施药兼治。

(4)成熟期　烟株现蕾后，彻底打顶，控制杈芽，消除部分害虫，恶化其营养条件。

(5)留种地烤烟花果期　按规定要求疏花、疏果，先摘除、处理有虫花、果；需要时施药防治烟蚜、甘蓝夜蛾和烟青虫等害虫。

(6)烟叶或烟种采收结束,及时割倒处理烟株茎秆,减少越冬虫源。

2. 防治模式

根据上述原则和本烟区种植制度,可概括为2种综合防治模式。

(1)地膜覆盖烟田+溴氰菊酯+打顶抹杈的综防模式

第一,从预防出发,全面实行热力消毒床土和离地床双棚育苗方法,促进烟苗生长,也有利于苗床期病虫害和杂草的防治。

第二,5月上中旬地膜覆盖烟田移栽时,覆膜前喷施溴氰菊酯杀死白边地老虎,覆盖地膜既有利于烟苗生长和提高药效,也保护了烟苗免受膜外害虫的为害。这可避过白边地老虎为害盛期,也可减轻对小地老虎和黄地老虎的为害。对甘蓝夜蛾、烟青虫达到防治指标的烟田,喷施溴氰菊酯进行防治。

第三,打顶、抹杈。60%烟株伸蕾10cm至第一朵中心花即将开放时一次性打顶,及时施用4%的1n-D或100倍液的33%除草通抑芽剂,控制腋芽。

(2)未覆盖地膜烟田的综防模式

第一,全面实行热力消毒床土和离地床双棚育苗方法。

第二,5月中旬以前地面喷洒药剂(溴氰菊酯)防治白边地老虎。以吉林龙井一带为例,白边地老虎1～3龄幼虫在土表活动,龄期达4龄(正值5月下旬未覆盖地膜烟田移栽期),昼伏夜出,将幼茎切断。此时在地面喷洒药剂,难以取得较好的防治效果。以地面喷洒药剂防治适期在4月中旬至5月中旬以前。

第三,移栽时,烟蚜达到防治指标,喷施抗蚜威进行防治。对甘蓝夜蛾、烟青虫达到防治指标的烟田,喷施昆虫生长调节剂或菊酯类杀虫剂进行防治。

第四,打顶、抹杈或用除芽剂控制腋芽。

第二节　长江中下游烟区害虫综合治理模式

长江中下游烟区是我国七大烟区之一,主要包括浙江、江西、江苏、安徽、湖北、湖南、福建等省大部,广东、广西等省(区)的北部及河南南部,且共含有5个烟草生产区,即鄂豫皖低山丘陵山地烤烟、晒烟区;长江中下游平原晒烟区;江南丘陵山地烤烟、晒烟区;浙闽丘陵晒烟、烤烟区和南岭丘陵烤烟、晒烟区。本节旨在重点阐述与讨论本烟区地理特点、社会经济条件、种植制度与害虫演变的基础上,针对烟田益、害生物的发生特点、规律及其与环境的关系,结合各地多年来的防治经验,总结出一套较能符合长江中下游烟区生产实际情况的害虫综合防治模式。

一、地理特点与社会经济条件

1. 鄂豫皖低山丘陵烤烟晒烟区

该烟区地处北亚热带北缘,主要包括南襄盆地、桐柏山区、大别山区及其两侧的低山丘陵和江淮丘陵。大别山、桐柏山南麓有大片低缓的残丘和红土岗地,海拔高度约200m;南襄盆地海拔高度为100～150m,波状起伏,是重要的耕作区。该区年均温15～16℃,≥10℃的积温达4 800～5 000℃,常年无霜期为225～250天,年降水量为800～1 400mm,基本属于亚热带湿润季风气候;土质为黄棕壤土,且土层深厚,生物资源多样,较适宜种植烟草,晒烟、烤烟皆有种植。烤烟主要分布在河南伏牛山南麓的邓县,湖北襄阳、枣阳、随州、老河口、应山、大悟、浠水、红安,安徽凤阳、定远、嘉山等一带;晒烟资源主要在河南邓县和湖北黄岗,其生产出的优质晒烟均可用于卷制混合型卷烟。

该区社会经济以农业为主,并具有南北过渡特征,常年种植的作物以烟草、水稻、油菜为主,其次为小麦、芝麻、棉花、药材、茶叶等,农作物为一年两熟制。三中全会以来,当地的工业、乡镇企业及养殖业

有了较快的发展，有力地促进了当地农业产业结构的调整，现阶段，烟草生产仍然是当地农村经济发展的重要支柱之一。

2. 长江中下游平原晒烟区

该烟区由湖北江汉平原、湖南洞庭湖平原、杭嘉湖平原及长江三角洲等区域构成。其地理特点和社会经济条件较为突出的特点是土地肥沃，水网密布，农业集约化水平和生产水平高，是我国粮棉及晒晾烟的重要产区；同时亦是我国城镇密集、人口密度大、工业发达的地区之一。

该区耕作制度为一年两熟制，所产晒烟品质优良，组织细致，富有光泽和弹性，是国内最好的雪茄外包皮原料。近年来烤烟生产在该区也发展较快，仅湖南而言，其全省 90% 的县都种有烤烟。但从该烟区地理、气候、土壤等资源优势及其特色看，今后还是应注重并立足于发展优良的晒烟。

3. 江南丘陵山地烤烟晒烟区

该烟区位于长江中游平原以南，南岭山地以北，武夷山、仙霞岭以西，湘西山地以东，主要包括湖南、江西大部，浙西、皖南和鄂东南山地丘陵地区。其气候属中亚热带，夏长而炎热、冬短而温暖，常年≥10℃的积温为 5 000～6 000℃，年均温 18℃左右，年无霜期 230～250 天，但早春常受寒流侵袭。该区土质多为红壤土，但有机质较缺乏。常年种植有水稻、油菜、茶叶、烟草等作物，耕作制度多为一年两熟制。近年来，该区烤烟与晒烟的生产呈同步发展趋势，所产晒烟多适用于制作混合性卷烟。但该区的工业及乡镇企业有待进一步发展。

4. 浙闽丘陵晒烟烤烟区

该区由浙江、福建大部及皖南、赣东一小部分所组成，且地形较为复杂，贯有一系列与海岸平行的山岭，具有山海优势。其平均海拔高度在 800～1 000m 以上范围，丘陵台地海拔高度为 50～200m，年均温为 16～19℃，≥10℃的积温在 5 000～6 500℃范围，年无霜期为 260～330 天，年降雨量 1 400～1 700mm，土质多为红壤或黄壤，农林海产资源及昆虫资源丰富，作物一年 2 熟至 3 熟，主要盛产水稻、甘蔗、烟、麻、茶叶、蚕桑和热带、亚热带水果等。该区利用农渔林及矿产资源发展起来的制糖、制茶、造纸、森工、塑料、轻纺、罐头食品等工业及旅游业，在全国占有重要地位，亦有力地促进了当地农村经济和农业的快速发展。

各类型烟草在该区皆适宜种植，但其发展方向应是巩固新昌香料烟生产，同时在立足提高质量的前提下适当扩大种植面积；晒黄烟可适度发展，主攻质量，形成规模；皖南丘陵所产烤烟质量较好，主要实行烟稻连作制，克服了烟粮争地的矛盾，但尚缺乏一套具有本地特色的优质烟稻连作栽培模式，以致在一定程度上制约了烤烟生产的发展。

5. 南岭丘陵烤烟晒烟区

该烟区主要包括桂、粤、湘、赣、闽五省边界地区。全区低山、丘陵占总面积 80% 以上，其海拔高度分别为 1 000～1 500m、400～500m。气候属中亚热带向南亚热带过渡地区，常年温暖湿润，年均温 17～20℃，≥10℃的积温 5 000～6 600℃，年无霜期 300 天以上，年降雨量 1 300～1 900mm，土质为红壤、黄壤或黑色、红色石灰土，耕作制度为一年三熟制，其烟草生产多年来在全国居重要地位，且品质亦较好；尤其该烟区煤炭资源丰富，能满足烤烟发展的需要。近年来所产晒烟也颇具特色，常用来作为混合型卷烟或雪茄烟的原料。

总之，该烟区生态环境、气候条件等方面与其它烟区相比具有独特优势，在生产和发展优质烤烟、晒烟方面还有很大潜力，在当今社会主义市场经济的新形势下，随着烟粮及支农产品价格的日趋理顺，长江中下游烟区所属各省的资源优势将能进一步得到充分发挥，优质烟生产亦将会呈现新的局面。

二、种植制度与害虫演变

新中国成立 40 多年来，随着科技的发展及农村产业结构的不断调整，长江中下游烟区的种植制度、

烟草栽培方式及其相应的一整套技术体系较之五六十年代均发生了很大变化，烟田生态系统中益、害生物种群的发生程度也始终在演变之中，主要表现在以下方面。

1. 品种更新换代与害虫之间的关系

20 世纪 70 年代前，长江中下游各烟草生产区长期种植的一般是高产抗病的地方品种，抗虫、耐害特征不明显，烟草在大田期遭受烟蚜、烟青虫等害虫为害的情况十分严重，加之当时农药种类少，通常施用的是有机氯农药，又导致了部分害虫抗药性增强与猖獗为害。80 年代以来，在优质适产及“三化”生产措施的指导下，各烟区先后引进、推广种植了数十种烤烟及晒烟新品种，这些品种特性、抗虫基因的不同，在一定程度上起到了改善烟田生态环境条件的作用，同时也表现出不同的耐害性。目前，从整体上看，烟蚜在该区的为害已明显轻于 70 年代；烟青虫的发生为害程度有加重趋势；局部烟区受地下害虫为害较重。

2. 管理水平与害虫之间的关系

70 年代前，由于当时科学种烟技术的普及率不高，烟农一般是凭经验种烟，并把追求产量放在首位，常年种植的主要是多叶形品种，且亩栽植密度亦较大，一般在 2 000 株以上。造成烟田密闭、湿度大，不便管理；移栽期较晚，又致使盛夏时节烟株生长嫩绿，伏蚜发生为害重；耕作、施肥及管理粗放，治虫方法单一或防治不适时，也通常使烟草在苗床期或移栽期严重遭受各类地下害虫的为害；大田期遭受多种食叶性害虫及刺吸性害虫的为害，从而降低了烤烟的产量和品质。然而，近些年来令人可喜的是长江中下游烟区其烟草生产已走上了“三化”生产的轨道，精耕细作、合理密植、配比施肥、科学管理、适时治虫等技术措施亦已基本得到普及，烟田生态环境明显得到改善，地下害虫的为害有不同程度的减轻；尤其塑膜覆盖育苗、塑膜、银膜覆盖栽烟技术的推广与应用，不仅大大提前了移栽期，更重要的是保护了烟苗在苗床期免受或少受蚜虫的为害；同时，也减缓了多种病、虫、草对烟草在大田生长期的为害。

3. 种植制度与害虫之间的关系

本烟区烟草栽培制度历经多年探索和实践业已基本形成。但由于其地域广、所含省份多，且相互间在自然条件、作物类别、生产习惯和产业结构等方面存有一定差异，种植制度和优质烟栽培模式故呈多样，常见有以下类型。

(1)一年两熟连作

春烟——水稻──→春烟——水稻

夏烟——小麦──→夏烟——小麦

(2)一年三熟轮作

冬烟——早稻——晚稻

冬烟——早稻——芋头

(3)两年三熟轮作

夏烟——小麦──→豆类或玉米——小麦

春烟——甘薯——冬闲──→花生——冬闲

(4)两年五熟轮作

春烟——晚稻——小麦或油菜──→早稻——晚稻

(5)三年五熟轮作

春烟——小麦──→玉米或大豆——小麦──→甘薯——冬闲

诚然，除上述种植制度外，还有烟、麦套种、烟与甘薯或花生间作等形式。但烟草种植无论采取何种方式或模式，其每个生育阶段均有害虫发生与为害；不过，在不同区域、不同年份、不同种植方式的环境条件下，烟田生物群落及部分害虫发生为害程度有别。如斑须蝽在鄂豫皖烟区近年来已上升为主要害虫；网目拟地甲、大灰象甲、东方蝼蛄及稻绿蝽在该区的为害程度逐年亦呈上升趋势。烟草蛀茎蛾是湖

北、湖南、广西、广东等省烟区主要害虫之一，而台湾蝼蛄仅在广东、广西等省发生与为害。再如近些年来，在烟草与棉花混植区，烟青虫与棉铃虫常混合发生，加重了对烟草的为害；烟草与马铃薯混植区，烟草潜叶蛾通常发生为害重；蔬菜与烟草混植区，往往野蛞蝓、灰巴蜗牛、小地老虎等地下害虫及有害生物的虫口密度大，烟草受害重；烟稻连作区，稻绿蝽在烟田发生为害程度重，尤其常年盲目施药、乱施农药的烟区，一般遭受烟蚜、烟青虫、斜纹夜蛾等常见害虫的为害皆重。

三、防治体系

从某种意义上说，长江中下游烟草乃至全国烟草生产的发展，也是人们长期以来与多种病、虫、草害斗争的结果。然而在当今以"三大效益"和优质烟生产为目标，迎接国内、国际市场经济挑战的新形势下，建立、健全烟草害虫防治体系，采取综合治理的措施，对烟草实行有效保护则更显得重要。

1. 防治体系的建立

目前，长江中下游烟区烟草害虫防治体系与其它烟区一样正在逐步建立之中，但发展很不平衡，多数省份的烟草行业至今缺少害虫监测机构、技术人员和测报网点，农药质量管理、监测体系也尚未健全，这与当今烟草生产所面临的新形势和烟草害虫综合治理的要求已很不相适应，亟待克服与解决。当务之急是要切实抓好防治体系建设，健全测报组织与网点，多渠道、多途径、多形式地培养一大批能扎根于基层，服务于烟农，既懂烟草栽培技术又掌握植保技术的专业人才与队伍；有关教学、科研部门现阶段应把烟草虫害综合治理的研究列为重要课题，尽快制定出一套具有本烟区特色的与优质烟栽培技术相配套的虫害综合治理模式；同时，还要开展对广大烟农的技术培训，不断提高其科技意识和综合治理烟草虫害的整体水平。其次，农药生产厂家一定要牢固树立支农、爱农和全心全意为农业、农村和农民服务的意识，尽最大可能降低生产成本，多开发、生产出质高无残毒价优的农药新产品；尤其农药药检部门应建立定期抽检制度，严把质量关严禁有残毒的农药在烟田使用。

2. 综合防治技术体系下的防治模式

综合防治技术体系是防治体系的一个重要组成部分，也是人们在防治烟草虫害的实践中通常应用的一系列防治技术措施。概括而言，综合防治技术体系是由农业防治法、生物防治法、物理机械防治法、化学防治法及植物检疫法而构成的一个有机地整体，其作用在于对害虫实行综合治理(IPM)。所谓综合治理就是要求人们从农业生态系总体出发，根据益、害生物与环境之间的相互关系，充分发挥自然控制因素的作用，因地制宜地协调应用上述防治措施，将有害生物控制在经济损失允许水平之下，以获得最佳经济、生态和社会效益。按此目的与要求，针对长江中下游烟区的种植制度、地理、气候特点；益害生物的发生规律和通常采用的防治技术与方法，初步可归纳为以下两种类型的综合防治模式。

(1)以烟草整个生育期多种害虫为对象的综合防治模式

长江中下游烟区常见害虫达60余种，其中主要害虫近20种。应用该模式对其进行防治的策略是在加强对烟草生产科学管理的同时，认真切实地做好益、害生物发生程度的监测工作，一般情况下不轻易施用化学农药，而是以农业防治措施为基础，生物防治方法为重点，最大限度地为烟田创造一个良好的生态环境，充分发挥自然控制因素对各类害虫有效控制的作用，只有当一种或多种害虫对烟草所造成的经济损失大于防治费用时，才采取救急措施的化学防治；或本着适时用药、多虫兼治的原则，尽量减少施药次数。

农业防治的方法主要包括选育、栽培抗虫耐害优良品种；科学施肥、合理密植；冬春深耕翻土；包衣种子育苗、塑膜覆盖育苗、栽培；及时打顶、抹杈、除去脚叶、适时中耕、清洁田园、处理秸秆等技术措施。此法的治虫效果虽不及药剂防治那样显而易见，但却能在一定程度上起到抑制害虫发生的作用。如在烟稻连作区，其地下害虫的为害就明显见轻。

物理机械防治的方法主要包括人工捉虫；黑光灯诱虫；黄皿(板)诱蚜；菜叶、草堆诱杀野蛞蝓；糖醋

酒毒液诱杀小地老虎、大地老虎、黄地老虎及斜纹夜蛾成虫；性诱剂(片)诱杀烟青虫成虫等技术措施。实践亦已表明，在一定范围内统一推广应用此法，可收到降低田间为害虫态密度的效果。

生物防治的方法是在充分保护烟田各类自然天敌种群、有益生物及多种病原微生物的基础上，达到以虫治虫、以菌治虫的目的。如齿唇姬蜂、步行虫、螳螂、蜘蛛等是烟青虫、棉铃虫的重要天敌；瓢虫、草蛉、食蚜蝇、小花蝽、烟蚜茧蜂及食蚜螨等是烟蚜的主要天敌，均有较好的实用价值，应充分加以保护和利用。

化学防治的方法是烟草生产中不可缺少的技术措施，也是人们常用来有效地防治烟草害虫的重要手段。但只要能切实做到与其它防治方法的密切配合，适时、科学、合理地用无残毒的速效农药，就能达到防患于未然或事半功倍(投入少、见效快、副作用少)的实际效果。

植物检疫的方法是综合防治技术体系中不可分割的一个重要组成部分，其具有严格地法规性，故又被称作为法规防治法，并设有专门的机构来执行。做好了此项工作，无论现在还是将来，都能从根本上杜绝危险性害虫及病害、杂草的来源与传播。在当今交通发达、国际贸易往来频繁以及旅游业兴起的时代，植物检疫工作更显得重要，任务也愈来愈重。

(2)烟草各生育期内主要害虫的综合防治模式

该模式建立在长江中下游烟区多年来防治工作实践经验和对烟草所采取的有效防护措施的基础之上；并针对该区一部分烟区害虫防治中存在的普遍问题，突出地强调了以农业防治、生物防治为基础，化学防治为主要手段，适时用药、巧施农药的防治策略；指出了更新观念，尽快因地制宜地制定出与优质烟栽培技术相配套的虫害综防模式的基本途径；同时还进一步明确了综合防治技术体系中一些切实可行且行之有效的关键技术措施，详见表 17-2。

表 17-2　长江中下游烟区主要害虫综合防治模式

烟草生育期	目标	重点控制烟蚜及各类地下害虫为害，确保适时移栽，苗全苗壮	
	主要防治对象	防治适期或指标	关键技术措施及其作用
苗期及移栽期	蝼蛄、蛴螬、地老虎、金针虫等地下害虫及蚯蚓、野蛞蝓等有害生物	越冬代成虫盛发期及幼虫为害高峰期或大田烟株被害株率达 3%～5%时	1. 抓好越冬代虫态的防治，力求做到地下防治与地上防治结合；防治成虫与防治幼虫结合。冬、春时节深耕翻土、灌水犁耙，可起到杀灭各类害虫越冬虫态的作用 2. 实行水旱轮作可改善土壤生态环境，恶化各类地下害虫生存的条件，达到降低虫口密度减轻为害的目的 3. 利用趋光性点黑光灯诱杀蝼蛄、金龟子等成虫；利用趋化性用糖醋酒液诱杀地老虎成虫，其配比为 3:4:1，另加适量 90%敌百虫农药即成 4. 苗床土壤进行药剂处理，或发现少量地下害虫为害及时捕捉，大田烟株被害达防治指标时，及时撒施毒饵或毒水浇灌，此外，栽烟时带药移栽或穴内施毒土，可有效预防地下害虫为害
	烟蚜	苗床期发现蚜虫及时防除	1. 选种较耐虫害的优良新品种 2. 实行地膜覆盖育苗及银膜、地膜覆盖栽烟技术，可起到驱蚜、避蚜之目的 3. 苗床期培育壮苗，有少量蚜虫时及时施药防治，还可兼治地下害虫及其它虫害
	烟潜叶蛾 烟蛀茎蛾	做好虫情监测	加强苗床管理，及时拔除虫害苗，防止有虫烟苗带人大田。烟草收获后彻底处理烟楂秆

续表

大田生长期	目标	保护烟田生态环境，采取综合防治措施将各类害虫所造成的为害控制在经济允许水平之下，促进优质烟品质的提高	
	主要防治对象	防治适期或指标	关键技术措施及其作用
	烟蚜	有翅蚜迁入烟田盛期或10%～20%烟株明显受害时	1. 烟株有少量蚜虫时，不必施药，应充分发挥天敌的调控作用，以虫治虫 2. 利用粘虫黄板诱杀大量有翅成蚜 3. 地膜、银膜覆盖栽培的烟田，有较好的驱蚜、避蚜效果，一般情况下，不需要化学防治；当蚜量及为害程度达到防治指标时再选用高效、低毒、低残留农药，药液应直接喷到虫体上，兼顾叶片正反面，防止漏喷，以免影响防治效果
	烟青虫 棉铃虫	平均百株幼虫达30头左右时或产卵高峰期及卵孵化盛期	1. 幼虫发生盛期，清晨人工捉虫 2. 成虫盛发期用杨树枝把，每把10余枝，每亩插10把，每天清晨用塑料袋套蛾捕杀，每4～5天再更换为新把 3. 齿唇姬蜂是幼虫的重要天敌，应加以保护和利用；利用核多角体病毒(NPV)防治低龄幼虫，效果好；采取化防应适时
	烟蛀茎蛾 烟潜叶蛾	成虫盛发期或卵孵化盛期	1. 及时打顶、抹杈、去除脚叶；及时清除田园、秸秆并将其烧毁，是减轻翌年发生为害的重要措施之一 2. 发生为害严重的烟区，应于防治适期及时施药
	斑须蝽、稻绿蝽、斜纹夜蛾、拟短额负蝗、茄二十八星瓢虫	发生为害盛期	一般情况下，不必对其单独施药防治，而在防治烟蚜、烟青虫等害虫时即可达到有效兼治的目的

上述两类综合防治模式较为宏观和原则，仅供长江中下游烟区在实际工作中参考或借鉴。建议各省烟区在此基础上最好能结合当地烟草害虫发生特点、规律及多年防治经验，进一步制定出更加完善、具有本地特色的、与优质烟栽培模式相配套的综合防治模式。同时还须注重与加强以下行为和观念的转变。

(1)把"见虫就打、打保险药"的做法转变为没有必要彻底消灭害虫，只要把害虫控制在经济损失允许水平以下就行，进而最大可能地为烟田创造一个良好的生态环境。

(2)把"治虫无农药不行、农药万能"的认识转变为以农业防治、生物防治为基础，其它防治措施为手段，充分发挥自然因素对害虫调控的作用，只有在害虫所造成的经济损失大于防治费用时，才采取化学防治，对症下药。

(3)把"随意加大农药用量、恨虫不死"的行为转变为适时、适量、合理轮换用药，科学地选用高效、低毒、低残留农药，开发应用微生物农药或植物质杀虫药剂，尽可能少施或不施化学农药，从而有效降低防治成本和烟株内农药残量。

当前一个以烟田生态系统为目标的烟草虫害综合治理研究正在全国范围内展开，一个以优质适产及"三大效益"为目标的综合防治体系和配套技术措施在各大烟区亦正在逐步形成，尤其随着科学技术的日益发展，计算机、红外技术、夜视技术、微波以及昆虫激素等技术也越来越广泛地用于害虫预测预报、植物检疫和综合防治之中，可以预料，烟草害虫的综合治理在长江中下游烟区及全国其它烟区，将会达到一个新的科学水平，并取得更大成效。

第三节　云南烟区害虫综合治理模式

本区包括云南中部、贵州的南北盘江流域。广西西部右江及红水河流域。

一、地理特点与社会经济

本烟区大部分地区属亚热带气候，日照较充足，除东部南北盘江河各盘地外，年日照百分率都在50%以上，"花汗天气"和煦的光照对烤烟生长十分有利。海拔高度大都在1 000～2 000m，地势从西往东倾斜。≥10℃的积温为4 000～6 000℃，年降水量900～1 500mm，年无霜期250～300天。

本烟区土壤为山地红壤、黄壤和石灰土。部分地区还用稻田栽烟，如滇中地区。土壤多呈微酸性。滇中种烟历史悠久，包括玉溪地区、昆明市大部分县以及红河州弥勒县等17个县。有滇中腹地之称，海拔悬殊，地貌复杂多样，湖泊、坝子也较多。可作为云南高原烤烟晒烟区的代表。

本区社会经济以农业为主，烟、稻、玉米、小麦、红薯、马铃薯为主要产品，大多地区都适宜种植烤烟。玉溪、江川一带所产烟叶，颜色金黄、正黄，光泽鲜亮，组织细致，油分足，弹性好，香气足，劲头中等，清香醇和，是卷烟高档烟不可缺少的原料。本区晒烟丰富，如罗平、师宗和西林的八大河晒烟、贵州享打宾烟、兴仁巴岭烟、望漠、罗甸的晒烟等，香味、颈头均足。

本烟区大多地方交通方便，文化经济发达，有的种烟已有40多年历史，干部有领导经验，发展烟草的社会经济条件很好，国家的政策也较优惠。群众栽烟的积极性、文化素质也高。本区是油菜籽产地，可为烤烟栽培提供充足肥源。

二、种植制度与害虫演变

本区种植制度，经过几十年的实践，烤烟种植模式多样，现在已形成以下种植制度。

坝区田烟：两年四熟制　即烤烟——小麦或油菜→水稻——蚕豆或小麦。

山区地烟：三年六熟制　即烤烟——小麦或油菜、绿肥→玉米或红薯——麦类或马铃薯→玉米或麦类。

两年四熟制　即烤烟——油菜或绿肥→玉米或豆类——麦类或油菜。

地烟连作　近年来，滇中地区烤烟收入高，地烟面积年年递增，烤烟连作面积逐年增加。

在本区自然条件和种植制度下，由于栽烟历史长，加上山脉纵横，河流交错，地貌复杂多样，立体农业特点突出，虫源越冬场所多，寄主植物丰富，传播途径广，因此烟草害虫种类比较多，已查出烟草害虫100多种。为害较重的主要有以下几种：小地老虎、野蛞蝓、东方蝼蛄、金龟甲、烟青虫、烟蚜、斜纹夜蛾、烟蛀茎蛾等。这些害虫主要集中在苗期、移栽至旺长期、留种地花果期。苗期主要是小地老虎、野蛞蝓为害。移栽至旺长期主要是金龟甲、小地老虎、烟青虫为害严重。大田后期主要是斜纹夜蛾、烟蚜为害严重。

本区烟草害虫随栽培制度的发展而演潜，大体可分如下几个阶段。

1. 新中国成立初期

本区栽烟历史悠久，玉溪在1914年就开始试种烤烟。1948年，面积约6万亩。面积不稳定，发展缓慢。主要害虫为小地老虎、野蛞蝓、烟蚜、烟蛀茎蛾、烟青虫、蝼蛄等。当时因农药贫乏，且对虫害知识普及少，防治虫害多轮作，苗床土熏浇消毒灭虫，可杀死小地老虎、蝼蛄、蟋蟀等地下害虫。另外，防治野蛞蝓、小地老虎等多以人工捕杀。对烟蛀茎蛾用竹针从虫穴中挑出，或整株摘除，防治办法比较落后。

2. 20世纪50～60年代

烟草种植面积在逐年扩大，但面积和产量仍然不稳定。虫害种类有所增加，防治比以前重视，防治野蛞蝓，用油茶枯安全有效，至今仍在采用。除了用一些老办法进行，农业防治外，逐步在烤烟上使用六

六六、DDT 农药防治虫害。60 年代，小地老虎多用敌百虫粉、麦麸或米糠、香油拌成毒饵诱杀或用莴笋叶拌敌百虫粉诱杀，以及用野葛根（闹鱼藤）、苦楝子、油茶枯、鱼藤精泡水、兑水防治。烟蚜用乐果防治。

3.20 世纪 70～80 年代

烤烟育种有所发展，云南省烟科所曾选育出了烤烟新品种“77089”、云烟 2 号，并大面积推广，后因烟叶产量或质量问题而淘汰。当家品种是红花大金元、K 326、G 28等，由于品种多样，虫害发生为害也较突出。苗期害虫仍然以小地老虎、野蛞蝓为主，其次是蝼蛄和蟋蟀、烟蓟马。大田期以小地老虎、烟青虫、烟蚜、金龟甲为害为主。由于推广优质烟栽培，统一选择苗床地，统一供种，统一播种节令，苗期统一防虫。合理稀植，合理施肥，使个别虫害在种群上有所下降。但主要虫害仍然为害较重，例如烟青虫、烟蚜、金龟甲等。蝗虫类、斜纹夜蛾近年呈上升趋势。在防治上除采取农业防治措施为主外，虫口密度大时，救急措施中，使用一些新的杀虫剂，如抗蚜威、功夫、菊酯类杀虫剂等。敌百虫、甲胺磷仍然在防治烟草害虫上使用。

三、防治体系

本烟区当前目标是保护优质烟为主，兼顾一些晒烟。防治上以综合防治为主，选用优质、高效、低毒、低残留农药。利用天敌优势进行防治，例如草蛉、瓢虫、猎蝽、食蚜蝇等从云南烟草昆虫种类调查看是比较有发展前途的优势种。运用农业防治措施，以合理的栽培管理创造防虫的外部条件，合理施用农药，既有效地保护环境和保护天敌，又有效地防治虫害，把虫害控制在经济允许损失水平之下。

将本区重要害虫防治的关键技术和综合防治技术体系分述如下：

（一）关键技术

1. 农业防治的评价和利用

农业防治措施有除、避或控制害虫的作用机制。本区苗床普遍发生小地老虎、野蛞蝓、烟蓟马、蝼蛄、蟋蟀等害虫。有的地方还存在菜地育苗，因而虫害发生严重。利用未栽过蔬菜、烟草的土床育苗可减轻或避免为害。小地老虎第一代发生为害重，其原因除越冬蛾量大，产卵多外，主要是春季气温适宜，田间蜜源植物丰富。前作栽种油菜、苕子、蚕豆的烟地，特别是前作生长茂密，早期叶片靠近地面，土壤湿润，适于成虫产卵的，烟草受害重。因此，在栽前深耕、耙地，清除杂草可有效防治地下害虫。苗床期结合间苗，拔除带卵及幼虫的苗，将其深埋或沤肥，结合田间整地除草，清除田地边杂草，减少产卵场所及幼虫食料，使幼虫发育不良或饿死。

野蛞蝓在云南全年均可发生，1 年 2～6 个世代，世代重叠。春季和秋季繁殖最盛，为害也严重。撒石灰粉保护烟苗，能阻止蛞蝓活动，以致死亡。堆草诱捕，收割绿肥后，每隔 1.5～1.7m，放置绿肥一小堆，每日清晨翻开绿肥堆，即可捉到大量蛞蝓，也可用莴笋、白菜叶诱捕。滇中最佳移栽期在 5 月中旬，过去移栽往往在 5 月下旬。现在育苗提前，移栽也提前，避开了小地老虎发生高峰期。基本上杜绝了烟草和茄科作物连作。收集田间残叶，摘除有虫脚叶，集中处理，可消除烟株上烟潜叶蛾数量。施肥培土、中耕除草可降低斜纹夜蛾、蝗虫类害虫种群密度。烟蛀茎蛾在玉溪往年发生严重，严重年份被害田地（块），被害率一般为 20%～30%，严重时可达 40%～50%，以幼虫或蛹在烟草残株内越冬，烟草采收后，拔除田间烟秆及残株集中烧毁，可消灭越冬幼虫及蛹，可起到防除作用。玉溪烟农大多把烟秆用作燃料烧毁。云南气候温和，“冬无严寒，夏无酷暑”，烟蚜终年孤雌胎生，在烟草、油菜、蔬菜、杂草、花卉植物上交替为害。冬春结合积肥及时铲除田边、沟边、田间等处杂草寄主，对减轻蚜源有一定作用。在大田期，由于烟蚜多集中在烟株顶梢嫩叶及腋芽为害，及时封顶打杈，摘除腋芽，可减轻田间蚜量。

土壤耕作、作物轮作可使害虫数量减少。滇中地区烟草与水稻轮作，深耕灌溉，可杀死许多地下害虫。

农业措施的中心环节是破坏害虫的食物链和栖息场所，降低前期虫口数量，利用天敌将害虫控制在经济为害水平以下。

2. 经济防治指标

本烟区主要害虫防治指标还没有建立，处于起步试验阶段。现把滇中主要几种害虫在烟草上的为害情况和为害损失介绍如下。

(1)小地老虎　在云南查到的地老虎以小地老虎为主。大田移栽后，为害特别重，一条虫一晚可咬断和吃掉幼苗3～5株。

(2)烟蚜　大田期为害严重，蚜虫平均单株虫口174.85头，受害虫株百分率36.23%，产量损失百分率为1.93%。

(3)金龟甲　主要发生在大田期，在云南主要烟区都发生严重，移栽后到6月下旬发生量大。据昆明市调查受害株率13.48%，产量损失百分率为1.05%。

3. 按照害虫发生规律，做好药剂防治

(1)选用高效、低毒、低残留，对天敌基本安全的杀虫剂，作为本区的主要药种。

①抗蚜威　对蚜虫有触杀和熏蒸作用，渗透性强，对天敌安全，可作协调生物防治的主要药种，每亩用50%抗蚜威1∶2 000倍喷洒。

②敌百虫　对烟青虫、金龟甲、小地老虎等害虫有触杀和胃毒作用，对烟青虫用90%晶体敌百虫1 000倍液。对金龟甲用80%晶体敌百虫600倍液喷于烟株上。

③油茶枯　是油茶种子经榨油后的茶饼，云南60年代以来至今仍在采用，防治野蛞蝓效果好。茶饼粉1kg加水10kg，浸泡一夜，搓揉过滤去渣后，再加水40kg，喷在苗床及田埂四周，使虫体接触中毒。如在喷药前一天浇透苗水，使野蛞蝓受湿爬到土表，次日清晨喷药，效果更好。另外，可喷茶饼粉，每亩喷20kg，傍晚撒施，效果可达95%。

(2)实行害虫兼治

在多种虫害并发时，明确主治对象。在使用药剂时，注意"抓主兼次"，实行多种农药混配，一次施药兼治多种虫害。重点是保证全苗。例如用40%乐果乳剂加80%敌百虫1∶1∶700倍液，除防治蚜虫外，还可兼治其它害虫。云南许多地方用菊酯类农药加乐果在防治小地老虎、烟蓟马、金龟甲等都得到较好效果。

(二)综合防治技术体系

根据本烟区害虫发生为害规律，以及防治研究进展和过去的生产经验，烟草主要虫害综合防治的系统对策和模式可概括如下。

1. 策略原则

(1)苗床期以防为主　按本烟区主要害虫的种类和分布。选用未栽过蔬菜特别是茄科作物的地块育苗。发挥自然控制的作用。在播种前，玉溪等地历来把苗床土翻挖熏烧灭虫，这是一个对虫害有效的生产防治经验。其次把握苗床期面积小，虫害集中为害易于开展防治的特点，用农业防治经验和药剂防治结合，培育无病虫壮苗。

(2)移栽至还苗期以管为主　这段时期主要措施是管好移栽烟苗，本区在这段时期小地老虎、金龟甲为害比较重，做好田间管理，辅以药剂防治。

(3)团棵期施药兼治，辅以中耕除草　这段时期，以烟青虫、金龟甲、蝗虫类、蚜虫为主的咀嚼式、刺吸式口器害虫同期为害，施药兼治。同时中耕除草，压低虫源。

(4)旺长后期　主要在封顶后，在云南滇中及主要烟区近年斜纹夜蛾为害烟草有所上升，而且开始集中在烟株下部。烟蚜则集中在烟芽上。打除脚叶，把可以利用的脚叶用于烘烤。控制烟蚜，清除田间

杂草,并加以处理,可降低为害程度。

(5)留种地烤烟花果期　在留种地,烟草开花到种子成熟期害虫和天敌的种类繁多。但这一时期的主要害虫仍是烟蚜和烟青虫,也常见到一些蝽类。烟蚜为害,致使种子不能饱满,烟青虫直接蛀食花、果、啃食种子。这时期防治以人工防治为主,充分发挥天敌的自然抑制作用,在天敌抑制不理想时,及时施用菊酯类或有机磷杀虫剂,重点是防治烟青虫和烟蚜。

(6)烤烟收获后种烟地的处理　清除残余烟叶。拔出或挖出烟秆,烧毁。多数群众当燃料烧。烟地进行翻耕,消灭虫源。

2. 防治模式

根据上述原则,概括本区栽烟制度,滇中地区土壤种类多,气候条件复杂,作物种类繁杂,因而形成了烤烟轮作方式的多样性。以玉溪为代表,1952～1955 年,全区烤烟种植面积小,粮烟争地矛盾不突出,加之重视轮作,还规定不许用熟田、熟地栽烟,虫害少。1956 年后,粮烟争地矛盾突出,烤烟连作面积增加,导致虫害加重。1965 年后,烤烟轮作已为各级党政领导和有关部门重视,并为广大烟农作为增产措施之一。可概分为 3 种综合防治模式。

(1)坝区田烟两年四熟制　烤烟—油菜或小麦→水稻—蚕豆或小麦。种一年水稻,种一年烤烟。烟稻隔年轮作。其要点为:

第一,从预防出发,全面贯彻烟稻隔年轮作,充分利用农业耕作措施,一年栽水稻,对地老虎、蝼蛄、蟋蟀等地下害虫以及潜伏在土壤中的害虫有降低种群数量的作用。

第二,利用天敌控制烟草害虫。移栽以后,油菜收获后,烟蚜转移为害烤烟。7、8 月份烟田猎蝽类、食蚜蝇、草蛉、七星瓢虫、异色瓢虫、蚜茧蜂等活动捕食活跃,对烟蚜、叩头虫、斜纹夜蛾等有一定的杀灭作用。

第三,重点施药保护。在移栽后至旺长期,烟青虫、金龟甲为害比较严重,烟青虫用溴氰菊酯等药剂喷雾防治。对金龟甲用敌百虫。对烟蚜用抗蚜威等防治。

(2)地烟三年六熟:烤烟——小麦或油菜、绿肥→玉米或红薯——麦类或洋芋→玉米或麦类。

地烟二年三熟:烤烟——油菜或绿肥→玉米或豆类——麦类或油菜。其要点为:

第一,抓紧主要害虫的防治。由于山地作物种类多,海拔悬殊,地貌复杂多样,气候温和,有丰富的植物资源,虫源越冬场所多,许多虫害一年四季都可找到适合的寄主。前茬地禾本科作物与其它作物比较烟草虫害数量要少。前茬地是蚕豆、油菜的烟田,小地老虎比麦田多。主要害虫以小地老虎、烟青虫、烟蚜、金龟子、蝗虫类等为主。因此,要分清种类,有主次的使用农药。以发挥丰富的天敌资源的作用。在滇中及云南大部分烟区 5 月至 6 月中旬,即移栽期至旺长期,烟青虫和一些鞘翅目害虫在一些地块为害比较严重。滇中地区近年注意农业防治措施,烟潜叶蛾、烟蛀茎蛾发生有所下降。对小地老虎防治用敌百虫。对金龟甲、烟青虫等害虫除用农药外,多用人工捕杀。烟蚜、斜纹夜蛾、蝗虫等害虫除用农药外,多采用结合中耕除草、培土管理、及时摘除底层虫叶、封顶打杈等农业防治措施。

第二,地膜栽培,在 1 900m 以上的冷凉地区大力推广地膜栽培,不仅提高烟叶产量和质量,而且地膜的反光作用可抑制烟蚜的滋生繁殖,减轻为害。

(3)地烟连作地　1985 年以来,烤烟收入高,地烟面积年年递增,轮作面积开始减少,连作逐年增加。随着水浇地建设投资增加,水浇地扩大,1988 年玉溪地区栽烟 47.18 万亩,其中地烟面积占烤烟总面积 65.52%。因此,连作地增加不可避免,尽管一部分地烟连作,烟株虫害严重,例如小地老虎、拟步甲、斜纹夜蛾、烟青虫、烟蚜、蝗虫、烟潜叶蛾、烟蛀茎蛾等。有死苗,缺塘现象。但山区农民仍然要种烟。针对连作出现的问题,采取翻地深耕,苗床播种前土熏烧灭虫,可杀死地下害虫及烟青虫、斜纹夜蛾的越冬虫体。除加强农业防治措施,在保护天敌的同时并注重辅以有选择性的杀虫剂进行防治,能起到一定收效。

第四节　湘西丘陵与贵州高原烤烟区害虫综合治理模式

本区包括贵州省大部、湘西丘陵及鄂西南、川南部分县(市),共97县(市),多为农业县,属我国烟草种植区划中Ⅴ、Ⅵ烟区的一部分。

一、地理特点与社会经济

本烟区属亚热带范围,植被复杂,按我国昆虫地理区划,属江南亚热带稻茶区,昆虫种类丰富。

本烟区海拔高度900～1 400m,年均温14～17℃,≥10℃的积温4 500～5 000℃,无霜期250～300天,年降水1 000～1 300mm,能满足烟草大田生育期的需要,至今旱地仍为雨养农业。本区地理位置处于副热带高压控制区,气候以湿润的中亚热带季风气候为主,光热同步,水热基本协调,常有春旱和伏旱,对烟草的移栽和大田生长有一定的影响,8月以后降水减少,对烟草的成熟和调制有利。

本烟区西部为岩溶发育的山地,乌江中下游地形起伏较大,其它多为高原丘陵、山间盆地和河谷平原;东部为湘西丘陵,受河流切割,地面起伏较大,烟草多种于坡地,近年已发展平田种烟,由于受地势、植被、种植模式、小气候等影响,烟田昆虫种群结构,除多见常发的广布种外,常有较大差异。

土壤以黄壤为主,其次为红壤与紫色土,以板页岩发育的土壤所产烟叶质量为佳。大部分烟草产地化学农药和化肥施用量不高,水质和土壤的污染较轻,环境质量较好。

本区社会经济以农业为主,稻、玉米、油菜籽、烤烟为主要产品。在多种经营中,农家历来有养猪习惯,猪粪、菜籽饼历来是烟草适宜的有机肥;除铜仁、黔东南两地区煤源较缺外,其它县(市)煤炭资源丰富,农村劳力资源充裕,烟草生产历史较长,农民务农经验丰富。烟叶是当地主要税源,当地政府扶持烟草生产,乡镇企业正在发展中,农民文化素质需待提高。

二、种植制度与害虫演变

本区种植制度历经多年实践,烤烟种植模式多样,当前已形成:

冬耕休闲地栽春烟——小麦或油菜。

油菜茬地栽夏烟——油菜或小麦或绿肥。

小麦套种烤烟——油菜或小麦或马铃薯。小麦套烤烟种植面积逐年扩大。

在本区自然条件和种植制度条件下,烟草害虫结构较复杂,变动性较大,已查出主要为害烟草的害虫60余种,为害较重的有小地老虎、黄地老虎、野蛞蝓、烟蚜、烟蛀茎蛾、斜纹夜蛾等,主要为害时期分别集中在幼苗期、移栽还苗期、旺长中期。留种地花果期关键害虫有烟(桃)蚜、棉铃虫和烟青虫。贵州产区棉铃虫为优势种,对烟草产量、质量构成为害。

本区烟草害虫随栽培制度、烟草生产的发展而演替,大体可分为下述几个阶段。

1. 新中国成立初期

烟草种植面积小,种植模式单一,复种指数低,普遍而分散种植马铃薯,耕作粗放,施用农家肥,露地育苗移栽期晚,主要害虫为小、黄地老虎混发为害(避过了大地老虎为害期)及烟蚜、烟青虫、烟潜叶蛾。防治主要对策是推行农业防治与使用土农药,防治地老虎沿用捉虫补苗、堆草诱集;对烟青虫沿用早晨捉虫;烟(桃)蚜为害严重时用鱼藤粉悬液喷雾。

2. 20世纪50～60年代

烟草种植面积逐期扩大,并开辟新烟区,其间种植面积有起伏;提高复种指数,油菜茬烟、麦套烟有发展,一度推广多叶型品种,提高种植密度,扩大蔬菜种植;野蛞蝓上升为主要害虫,灰巴蜗牛为害明显;冬季烟楂秆处理较彻底,马铃薯播种面积减少,烟潜叶蛾的为害由重到轻,以至偶见。对鳞翅目、同翅目

烟草害虫转向重视化学防治,逐步普及了有机氯杀虫剂——滴滴涕、六六六等的施用,60年代初开始推广有机磷杀虫剂——乐果、敌百虫、E-605等。

3.20世纪70～80年代

20世纪80年代初期烤烟育苗发生重大变革,普及薄膜育苗,移栽期提前,移栽还苗期与大地老虎、小地老虎主害(1)代幼虫期相遇,又加野蛞蝓与之混合发生,部分烟地灰巴蜗牛种群密度上升,还苗期地下害虫为害严重,缺苗率达5%～30%,虫孔、缺刻叶(苗)普遍。

在苗床成苗期及移栽期依次提前的条件下,前者揭膜炼苗、后者烟苗栽到烟地,苗期与烟蛀茎蛾越冬代成虫发生期重叠,又加烤烟扩大种植,茬口、移栽期不一,田间留存烟楂秆,凡此,为害虫种群繁殖提供了营养条件和越冬场所,经历种群积累,到20世纪70年代末、20世纪80年代初和中期,在本区部分烟草产地烟蛀茎蛾先后上升为关键性烟草害虫,主害(1)代幼虫为害株率达5%～30%或以上。经开展以农业措施为主,化学防治为辅的综合防治为害程度下降。

20世纪70年代末逐步推广美国烤烟品种,80年代中期以提高烤烟质量为目标,烤烟栽培推行起(单)垅、适期移栽,降低种植密度,减少留叶数,改进氮、磷、钾配比与提高施肥量,彻底打顶与控制腋芽,成熟采收,改变多年来田间烤烟的"营养不良,发育不全,成熟(度)不够,烟碱不足"的问题,上述栽培措施对控制数种害虫种群数量、降低为害是有利的。适期移栽避开烟蛀茎蛾越冬代成虫产卵盛期;彻底打顶与控制腋芽恶化旺长,使后期害虫营养条件不足,对降低烟(桃)蚜、斜纹夜蛾、稻绿蝽、烟青虫、蠡斯等为害效果明显。

近年来农民调整种植结构,马铃薯播种面积扩大,有的马铃薯套种烤烟,烟潜叶蛾的两种嗜食寄主衔接、重叠,烟潜叶蛾的为害又呈上升趋势。

因残毒及吸烟与健康关系,20世纪70年代初在烟草上禁止了使用有机氯杀虫剂——滴滴涕、六六六等,使有机磷杀虫剂取而代之。20世纪80年代初推广菊酯类杀虫剂——溴氰菊酯、二氯苯醚菊酯等,防治地老虎、烟青虫,较有机氯、有机磷杀虫剂降低用药量,提高了防治效果。

本烟区主要烟草害虫发生性质及为害特点概括如表17-3。

表17-3　烤烟主要害虫发生性质及为害特点

发生性质	害虫种类	发生为害特点
内源性害虫	野蛞蝓　*Agriolimax agrestis* L.	世代重叠,子苗期至团棵期发生;取食子苗期子叶、生长点,可造成缺苗;移栽还苗期为害重时只剩烟(苗)茎和主脉;普遍发生
	灰巴蜗牛　*Bradybaena ravida* B.	年发生一代,6月上旬前成虫为害,6月中旬起幼虫为害为主。
外源及内源性害虫	紫切根虫　*Euxoa clerica* Batler 大地老虎　*Agrotis tokionis* Butler 小地老虎　*A. ypsilon* Rottembery 黄地老虎　*A. segetum* Schiffermiiller	移栽还苗期混合发生虫龄不一,有为害时期长的复杂性。4月上旬前主要受大地老虎和紫切根虫为害,前者为优势种,4月下旬起受大、小、黄、紫地老虎(切根虫)混发为害,其间由大地老虎为主转化为以小地老虎为主;5月中旬后大地老虎滞育,小、黄、紫地老虎(切根虫)混发为害,以小地老虎为主;5月下旬后以黄地老虎为主。
	烟潜叶蛾　*Phthorimaea operculella* Z.	大田期主要为害腰叶以下叶片,第二次烟叶采收后常不需防治。
	烟蛀茎蛾　*Scrobipalpa heliopa* Lower	偶发性害虫,早栽烟受害重。
	烟青虫/棉铃虫　*Helicoverpa assulta* Guenee/*H. armigera*(Hübner)	1代幼虫6月中旬前后为盛发期,两种混合为害,以烟青虫为主;留种地花果期以棉铃虫为主
内源害虫	烟(桃)蚜　*Myzus persicae* Sulzer	烤烟大田,烟(桃)蚜种群数量消长呈双峰型曲线,年份之间发生期相对稳定,发生量差异悬殊,蚜量常年不高,原因主要是5月下旬及7月上中旬的高湿制约了无翅蚜的繁殖率。及时挑治大田旺长期高蚜量烟株。

三、防治体系

本烟区当前目标是保护适植移栽的优质烟为主，兼顾早栽或晚栽的烤烟。防治上要改变过去单纯依赖杀虫剂、单虫单治的对策，采取统筹兼顾，以农业防治为基础的综合治理措施。掌握防治指标优先用选择性或高效、低毒、低残留农药，推行农药合理施用标准。

化学防治既要保护环境和天敌，又要有效防治害虫，保证原烟中的农药残留量不超过最高残留限量(MRL)，保证所用农药对烟叶特性与吸用品质无影响。

现将本烟区重要害虫防治的关键技术和综合防治技术体系分述如下：

(一)关键技术

1. 农业措施的评价和利用

本区旱地苗床普遍发生野蛞蝓、蚯蚓，村寨周围肥土菜地种群密度高，用作苗床常受害较重，利用稻田育苗可避为害。薄膜育烟苗“十字”期至成苗期正处小地老虎越冬代发蛾期，在本区大部分烟草产地多于4月下旬揭膜炼苗，此前苗床严密覆盖薄膜，对成虫向苗床产卵、有翅蚜向烟苗扩散起了阻挡作用。3～4月中旬休闲备栽烟地亦处于越冬代小地老虎发蛾期，这类烟地由于地势、土质、土壤肥力及管理水平等因素的不同，杂草密度及其产卵寄主生育期不一，各类型地单位面积内卵密度也有差别，至4月中旬已有1～3龄幼虫发生，在发蛾初盛期(一般在3月上旬)复耕或耖土耙地，将地面杂草耕翻入土，耙地集中拣除，减少成虫产卵，恶化幼虫营养条件，以减轻为害。

烟草栽培以生产优质烟叶为目的，以此为目标的有些栽培措施有剔(除)、避(过)或控制害虫的作用机制。

黔中最佳移栽期在5月中旬，此期集中移栽避开了大地老虎为害期、小地老虎主(1)害代盛发期，越冬代烟蛀茎蛾产卵盛期；培土时或旺长前期摘除、处理1～3片视为冗余的底层脚叶，可消除烟株上45%左右的烟潜叶蛾(幼虫及卵)；现蕾后打顶、抹杈可降低烟株蚜量及稻绿蝽、螽斯等种群密度。

烟潜叶蛾产卵多在下部叶片上，幼虫在该部位烟叶上、下表皮间生活，活虫随叶进入烘烤，至干筋初期各虫态失水死亡。

耕地对生活在耕层中的害虫有机械杀伤作用。秋、冬季在耕层土茧中滞育越冬的烟青虫、棉铃虫、黄地老虎等，耕地带来破茧、虫蛹死伤，增加天敌捕食机遇，未破裂土茧其位置被移动，导致蛹在土茧里的头向被改变，增加蛹死亡率。烟潜叶蛾幼虫化蛹于地面、残枝叶片上，将其耕翻入土可降低羽化率。

烟楂秆是烟蛀茎蛾的越冬食物和场所，是烟潜叶蛾、烟盲蝽越冬场所之一，彻底处理烟楂秆，即消除越冬虫源，“苟失所养，无物不消”。

农业措施的中心环节是消除害虫的食物和栖息场所，策略是将前期虫口压低至一定数量，利用天敌将害虫控制在经济为害水平以下。农业防治措施具有经济、社会、生态效益。

2. 经济防治指标

本区关键烟草害虫为害损失和防治指标的应用，处于起步阶段，对已有实验结果可试用，对未研究的虫种引用毗邻烟区的防治指标。

(1)地老虎类　移栽还苗期为大、小、黄地老虎等混发为害，防治指标为百株虫口13头，缺株率3.12%，为害程度0.09329(刁朝强，1994)。

(2)烟蚜　本田旺长期单株蚜量80头。本烟区与黄淮海烟区相比，在旺长期单株蚜量相同时，本烟区烟叶上蜜露不明显，黑霉病叶少，这和本区多雨、相对湿度高有关。

(3)烟青虫　本区无成熟的烟青虫防治指标实验结果，可引用刘见平等(1993)的实验结果百株虫口30头作为防治指标。用性诱芯监测，每晚每一诱捕器诱蛾量超过4头作防治指标。

3. 防治方法

对棉铃虫、地老虎类、粘虫、斜纹夜蛾、烟青虫等用性诱剂监测，预报虫口数量，作好化学防治准备。

(1)选用选择性或高效、低毒、低残留杀虫剂作为本区主要药种。

①抗蚜威：对烟蚜有触杀和熏蒸作用，渗透性强，属选择性杀蚜剂。对天敌基本安全，无残毒，可作为协调生物防治的主要药种，每公顷用50%可湿性粉240g，在防治适期施药1次，有高效。

②苏云金杆菌Bt制剂：对人、畜、天敌无毒害，对环境无污染、无残留的生物农药，属胃毒剂。防治烟青虫一般3～4天后幼虫大量死亡，幼虫死亡率低龄大于高龄，施药适期在产卵高峰期至幼虫孵化始盛期，喷雾于烟叶正、反面。

与抗蚜威混用可兼治烟蚜，50%抗蚜威可湿性粉作混配药渗入苏云金杆菌制剂中，混匀喷雾兼治效果好。安全间隔期7～10天。

③溴氰菊酯：对害虫有很强的触杀和胃毒作用，还具驱避作用，击倒作用强，杀虫速度快。2.5%乳油300ml/hm^2，用清水稀释向烟地烟苗周到喷雾，防治地老虎保苗效果较高，或10%二氯苯醚菊酯300ml/hm^2，施药同溴氰菊酯。

④茶籽饼：是山(油)茶树 *Camellia* spp.的种子经榨油后的茶饼，含有结晶性皂素之类的糖苷，其苷配基是环五烷菲的衍生物，茶籽饼中约含有13%～14%的皂素，不污染环境，无残毒。水浸出液具微酸性及较强的粘着力和乳化力，对野蛞蝓有触杀作用。茶籽饼粉1kg，加水1～1.5kg煮沸30分钟，降温后加水4kg，揉搓，过滤去渣，在野蛞蝓出土活动时喷雾触杀。

(2)实行兼治　在两种以上害虫混发为害时，明确主治对象实行兼治。移栽还苗期数种地老虎同期为害时，施用一种菊酯类杀虫剂兼治；烟青虫烟蚜混发为害时，可用抗蚜威可湿性粉混入苏云金杆菌中混匀喷雾，或40%乐果乳剂500倍液向顶叶快速喷雾，一药兼治烟青虫及刺吸口器害虫；茶籽饼水液触杀出土活动的野蛞蝓及蜗牛。

(二)综合防治技术体系

据本烟区害虫发生为害规律和当前防治研究进展及防治实践经验，本区烤烟主要虫害综合防治的体系和模式，可概括如下：

1. 策略原则

(1)苗床期以防为主　按本烟区主要害虫的种类和分布，选用稻田育苗、覆盖薄膜育苗的农业技术措施，防治苗床期主要害虫。

(2)移栽还苗期　备栽烟地以农业耕作措施为基础，依据地下害虫种类、种群密度，参照防治指标，辅以化学防治达到保苗的目的。

(3)团棵期前后　据性诱芯监测的烟青虫蛾数量、可考虑与蚜虫同期施药兼治。

(4)烤烟现蕾后　适期彻底打顶，控制杈芽，打除脚叶，并加处理，消除部分害虫，恶化其营养条件。

(5)留种地烤烟花果期　为采收到符合质量要求的原种或良种，栽培措施上规定疏花、疏果，先摘除、处理有虫花、果；需监视烟蚜、棉铃虫与烟青虫，必要时施药防治。

(6)烟叶或烟种采收结束，秋或冬耕，处理楂秆。

2. 防治模式

据上述原则，概括本区栽培制度，以旱地两年三熟或一年两熟套种为主，现以贵州中部福泉一带为代表，可概分为3种综合防治模式。

(1)休闲地春烟综防模式　该模式以贵州福泉县为代表，主要虫害以小地老虎为主的地老虎类和以野蛞蝓为主的贝类及烟蚜，近年烟蛀茎蛾偶发为害。它可作为本区主要模式之一，其要点为：

第一，从预防出发，全面贯彻两年三熟轮作制度，休闲地种烟无越冬作物，可充分利用农业耕作措施

防治地下害虫。为烟叶生产、质量形成最有利时期,需掌握烟叶成熟期在7～8月的较佳气候条件。试验实践总结最佳播种期为1月下旬至2月上旬,和最佳移栽期为5月中旬,这可避过小地老虎为害盛期、烟蛀茎蛾越冬代大田产卵期。

第二,保护天敌,控制烟蚜及烟青虫。最佳移栽期的烤烟常年6月中旬前后主害代烟青虫发生,据性诱剂监测的发生期和发生量和棉铃虫齿唇姬蜂寄生率(高时可达60%～70%)以及捕食昆虫(烟盲蝽、食蚜蝇等的发生情况),若烟蚜种群密度不高,烟青虫达到防治指标的烟地,可应用苏云金杆菌等生物制剂以利保护天敌,控制虫害。

第三,采除、处理底层脚叶,打顶、抹杈或用除芽剂控制腋芽生长。

(2)麦套烟综防模式　小麦套栽烤烟在本区普遍,贵州中部适植期5月上旬或中旬套栽,共生期30天以内。套栽前除中耕或用除草剂控制杂草以减少小地老虎落卵外,利用其它耕作措施控制地下害虫困难,移栽前后机械施药不便。其要点为:

第一,浇灌施药防治还苗期地老虎类。对地老虎类达到防治指标的烟田,结合浇定根水加菊酯类或有机磷(辛硫磷或敌百灭、乙酰甲胺磷)杀虫剂稀释浇灌烟苗。

第二,利用小麦阻止有翅蚜迁入。麦套烟在麦烟共生期,调查结果说明麦株可阻止有翅蚜迁入,降低了烟株上有翅蚜量,既减少了花叶病的传播机会,控制花叶病的发生,又压低无翅蚜的基数,减轻烟蚜为害。

采除、处理底层烟叶,打顶、抹杈或用除芽剂控制腋芽,对麦套烟也是控制主要害虫的有力措施,可保护天敌,控制烟蚜及烟青虫。

(3)油菜茬烟综防模式　油菜茬烟在本区亦极普遍,主要害虫种类同休闲地,普遍种植的甘蓝型油菜较白菜型油菜成熟期晚,烤烟移栽期推迟于5月下旬(贵州)或中旬(湘西),大地老虎已滞育不为害,小地老虎多于休闲地及麦地,野蛞蝓亦然。

烟地起垄或移栽后,向烟地均匀的喷洒(雾)溴氰菊酯或二氯苯醚菊酯防治地老虎;喷洒氨水防治野蛞蝓。

贵州中部油菜茬烟5月下旬移栽,6月上旬遇常年季节性连续降雨,多数烟田烟青虫、烟蚜常在防治指标以下,保护天敌及利用农业栽培措施常可控制害虫为害;本区低热烟草产地达到防治指标含烟蚜、烟青虫在内的害虫种类较多,应施药兼治。

第五节　台湾烟区害虫综合治理模式

一、本区烟草生产概况

台湾地处亚热带,终年气候均适于农作物生长,在中、南及东部地带大部分田地,每年可栽植作物3次,其顺序为:第1期与第2期为水稻,第三期为烟草。农民习惯于第2期水稻收割前2周,按规定的株、行距开沟,将烟苗移植于稻株间,待稻株收割后才行施肥、培土作畦,此种栽培方式俗称“水稻与烟草之糊仔作”。近年来农村劳力不足,为配合机耕,逐渐改为水稻后作。据台湾省农业年报(1965～1994)记载,栽培面积以1969年最高,达11 952hm^2;烟叶产量则以1976年最高,达26 433t。近年栽培面积为7 000～7 500hm^2,烟叶产量为16 000～18 000t。高级烟叶不够所需,低级烟叶则有剩余。

世界各地烟草种植,皆于初春播种,炎夏收叶,称为“春烟”。台湾省春、夏两季多雨,且时有台风来袭,故烟草栽培时期较为特殊,一般于8月下旬至9月上旬播种于苗圃,9月下旬至10月上旬移于本田定植,习称“秋烟”。事实上台湾省所栽培之黄色种烟草(flue-cured tobacco),并不宜在秋季种植,因在烟草成长期中,气温日益下降,影响烟叶品质,故在南部地区,已有少数田地,试植“春烟”,但受限于气候及土地因素,且其品质并不稳定,所以难以大量推广种植。

烟草在台湾是一高经济的叶用作物，为税收的重要来源，日据时代(1895～1944年)即开始有计划地栽培烟草，施行专卖制度，在烟酒专卖局(现称烟酒公卖局)之下，设有烟草试验场(后改名烟叶试验所)，执行品种改良、辅导改进栽培方法与烤烟技术以及病虫害防治等工作，但因第二次世界大战影响，试验工作陷于停顿，当时防治烟草害虫所采用的药剂以砒化物、除虫菊剂与鱼藤精等为主，施用方法及用量亦无标准。第二次世界大战以后，各种新式合成有机杀虫剂相继问世，省烟叶试验所不断以此等新式杀虫剂作防治试验，将杀虫成效良好的药剂，由公卖局贷配，推广烟农使用，并指导其综合防治方法，《台湾烟草虫害》手册(陈群，1987)，多年来均作为指导农民如何防治烟作重要害虫的依据，其目的为避免施用长效性的农药，生产农药残毒较少的烟叶。

台湾省烟草苗圃及本田的前作，大多为水稻，而稻与烟的害虫种类甚少相同，烟草生育期又在冬季，气温降低，为害烟草的虫类不多，但有少数种类害虫具有经济重要性，其中食叶类害虫，已能使用农药并配合其它方法防治，唯对媒介病害的刺吸式口器害虫如蚜虫类及粉虱类等难作有效控制，虽然农药能杀死此等媒介虫类，尚无法阻止其传播病害，是本区烟草生产过程中的严重问题，因此省烟叶试验所自1966年以来，即进行甚为普遍的胡瓜嵌纹病抗病育种工作，迄今已育成台烟六号至十号5个品种，对胡瓜嵌纹病及烟草脉绿嵌纹病均具抗病或耐病性，烟叶质量亦甚优良，并推广于往年胡瓜嵌纹病严重的地带种植，尤其台烟九号与十号都是能抗多种病害的品种，甚得农民信赖，台烟九号除能抗烟叶普通嵌纹病与胡瓜嵌纹病外，对烟草脉绿嵌纹病及黑脚病亦具有极强的耐病性。台烟十号除抗烟草普通嵌纹病、胡瓜嵌纹病、白粉病外，更具有对烟草立枯病及黑脚病有极强的耐病性，部分病害问题暂时获得解决(张佳雄、余建美，1990；张佳雄等，1993)。

二、害虫名录

1. 田间常见的食叶性夜蛾类

(1)斜纹夜蛾 *Spodoptera litura* (Fabricius)

(2)烟草夜蛾 *Helicoverpa assulta* (Guenée)

(3)棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner)

2. 刺吸式口器害虫类及其传播的病毒名称

(1)桃蚜 *Myzus persicae* (Sulzer)

传播的病毒有：

胡瓜嵌纹病毒(CMV，cucumber mosaic virus)，又名胡瓜花叶病毒

马铃薯Y病毒(PVY，potato virus Y)

烟草脉绿嵌纹病毒(TVBMV，tobacco vein-bacding mosaic virus)

烟草斑纹病毒(TMV，tobacco mottle virus)

烟草叶脉畸形病毒(TVDV，tobacco vein-distorting virus)

烟草刻斑病毒(TEV，tobacco etch virus)

烟草花叶病(rosette)

烟草花枝病(bushy top)

(2)烟草粉虱 *Bemisia tabaci* (Gennadius)

传播烟草卷叶病病毒(TLCV，tobacco leaf curl virus)

(3)番石榴白粉虱 *Aleurotuberculatus psidii* Singh

传播烟草卷叶病病毒(TLCV)

(4)其它传病蚜虫类

A. 大豆蚜 *Aphis glycines* Matsumura

传播胡瓜嵌纹病毒

B. 棉蚜 *Aphis gossypii* Glover

传播胡瓜嵌纹病毒、烟草脉缘嵌纹病毒及马铃薯 Y 病毒

C. 羊蹄蚜 *Aphis rumicis* Linnaeus(酸模蚜)

传播胡瓜嵌纹病毒

D. 黑豆蚜 *Aphis craccivora* Koch

传播胡瓜嵌纹病毒及烟草脉缘嵌纹病毒

E. 豌豆蚜 *Acyrthosiphon pisum* (Harris)

传播胡瓜嵌纹病毒及马铃薯 Y 病毒

F. 褐腹斑蚜 *Aulacorthum* (*Neomyzus*) *circumflexum* (Bucckton)

传播马铃薯 Y 病毒及烟草刻斑病毒

G. 马铃薯蚜 *Aulacorthum solani* (Kaltenbach)

传播烟草叶脉畸形病毒

H. 光管舌尾蚜 *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach)(李短尾蚜)

传播胡瓜嵌纹病毒及烟草脉缘嵌纹病毒

I. 无肘脉蚜 *Hysteroneura setariae* (Thomas)

传播胡瓜嵌纹病毒及烟草脉缘嵌纹病毒。

J. 伪菜蚜 *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach)(萝卜蚜)

传播烟草脉缘嵌纹病毒

K. 香蕉蚜 *Pentalonia nigronervosa* Coquere(黑脉蕉蚜或香蕉交脉蚜)

传播胡瓜嵌纹病毒

L. 玉米蚜 *Rhopalosiphum maidis* (Fitch)

传播胡瓜嵌纹病毒及烟草脉缘嵌纹病毒

M. 睡莲蚜 *Rhopalosiphum nymphaeae* (Linnaeus)(莲缢管蚜)

传播胡瓜嵌纹病毒

N. 稻麦蚜 *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus)(禾谷麦蚜)

传播胡瓜嵌纹病毒及烟草脉缘嵌纹病毒

O. 卷叶蚜 *Aphis citricola* van der Goot(橘卷叶蚜、绣线菊蚜)

传播胡瓜嵌纹病毒及烟草脉缘嵌纹病毒

P. 小橘蚜 *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe)(橘二叉蚜)

传播胡瓜嵌纹病毒

3. 仓储害虫

烟甲虫 *Lasioderma serricorne* (Fabricius)(烟草甲)

4. 次要害虫

直翅目

(1)短角负蝗 *Atractomorpha sinensis* Bolivar(尖头蚱蜢、圆额负蝗、中叶负蝗)

(2)台湾蝼蛄 *Gryllotalpa formosana* Shiraki 鞘翅目

(3)台湾青铜金龟 *Anomala expansa* Bates

(4)小斑纹瓢虫 *Hensepilachna biosduvali* (Mulsaut) = *Epilachna biosduvali* Mulsaut

(5)二十八星瓢虫 *Hensepilachna vigintioctopunctata* Fubricius = *Epilachna vigintioctopunctata* (Fabricius)

鳞翅目

(6)小地老虎 *Agrotis ipsilon*(Hufnagel)

(7)银纹夜蛾 *Agrapha agnata*(Staudinger)

半翅目

(8)稻绿蝽 *Nezara viridula*(Linnaeus)(绿蝽象)

缨翅目

(9)葱蓟马 *Thrips tabaci* Lindeman(烟草蓟马)

线虫 nematode

(10)南方根结线虫 *Meloidogyne incognita*(Kofoid et White)(南方根瘤线虫)

(11)爪哇根结线虫 *Meloidogyne javanica*(Treah)(爪哇根瘤线虫)

三、田间常见夜蛾类害虫的发生规律及防治方法

为害台湾烟草的虫类多为杂食性,且分布于我国大陆各地,对各种害虫的形态特征、分布地区、寄主植物以及简要生物学等,在前面已详细叙述。但台湾的植烟季节、气候、烟田土壤、生育地环境、烟作生产制度等多与大陆各地不同,故害虫所为害的作物种类、出现时期、猖獗情形、经过习性等亦有差异。现将常见夜蛾类害虫的经济重要性、发生规律及综合防治方法分述如下。

(一)斜纹夜蛾 *Spodoptera litura*(Fabricius)(斜纹夜盗蛾,莲纹夜盗蛾)

1. 经济重要性

本种害虫分布于东南亚一带,西起印度,东连日本,包括澳洲与太平洋的若干岛屿,寄主植物超过百种,在台湾的许多种类作物,均受其害,但以烟草与蔬菜种植地区发生最为普遍,是烟草苗圃及本田期最重要害虫之一。为害严重的烟株常见叶肉被食殆尽,仅留叶脉。

2. 发生经过

在台湾中部地区,年约 9 世代,南部地区可发生 11 世代,各虫期的发生极不整齐,田间可同时出现各龄幼虫,苗圃于播种 12~20 日起即有幼虫出现,初龄时多群集为害,3 龄以后分散,昼伏夜出,烟苗上附着卵块及幼虫,为本田期发生本虫的重要来源,水稻田中之杂草上,偶有幼虫栖息其间,以致烟草定植于稻田时,即遭其食害。各世代的长短,因气温而不同,最短者仅 23 日,最长者达 95 日,无越冬现象。

3. 天敌种类

据报道(张玉珍,1975),本虫在台湾的天敌发现有如下 2 类:

(1)寄生蜂　有绒茧峰 *Apanteles* sp.、螟蛉悬茧姬蜂 *Charops bicolor*、钝唇姬蜂 *Eriborus* sp.、侧沟茧蜂 *Microplitis manilae* 等种。

(2)微生物病原体　包括线虫、真菌、细菌及病毒有:D-D-136(*Neoplectana* sp.)、*Empusa* sp.、*Emtomophthora* sp.、*Beauveria bassian*、*Spicaria pracina*、*S. rubidopurea*、*Serratia marcesseus*、*Bacillus thuringiensis*(苏芸金杆菌)及 nuclearpolyhedrosis virus(核多角体病毒)。

陈群、张素红(1975)及张玉珍(1961,1971,1973)曾以商品化的苏芸金菌剂与核多角体病毒作防治试验,均收到好的效果,唯其毒效较合成化学杀虫剂缓慢,是今后推广普遍使用中待研究之问题。

4. 性信息素引诱异性成虫

本种雌虫的性信息素(sex pheromone)或性激素,早于 1973 年由 Tamaki *et al*. 分离成功,取名“iltlure”,经 Yushima *et al*.(1974)在日本于田间引诱雄蛾试验结果,认为有效,乃由大坂武田药厂根据室内定量生物检定的最有效两种混合物比例配制的,其产品称为 SL(a_0-1)。台湾烟田亦以此产品试验,

平均每毫克诱剂可诱获千只雄蛾,用量极微,对预测本虫的发生,甚有效果(张玉珍,1977)。用于防治预计亦会有较好的结果,有待进一步研究。

5. 防治方法

(1)采除卵块及群集的初龄幼虫与被害叶一并烧毁。

(2)施用90%灭多威 methomyl(纳乃得 lannate)可湿性粉2 000倍的稀释液或50%甲胺磷(达马松 tamaron)乳油加水1 200倍的杀虫剂,防治苗圃及本田期的幼虫,用法如下:

A. 苗圃期:播种后16~20日开始,每星期施药一次,为预防幼虫随苗株的移植侵入本田,烟苗移植前1~2月,务必全面施药一次。

B. 本田期:苗圃幼虫可附着于烟苗侵入本田与成虫飞来产卵孵化的幼虫,以及栖息于田间杂草上或近邻用地幼虫之窜入,均为本田害虫的来源。这些虫龄相异的幼虫,先后化蛹于土中,并不定期羽化为成虫,再产卵孵化幼虫为害,增加防治上的困难,所以烟株定植后宜尽早实行第一次施药,其后每隔10日施药一次,连续3~4次。生育后期若仍有本虫为害,采用局部喷药防治。

(3)保护寄生蜂天敌。

(4)以商品化的苏芸金菌剂或核多角体病毒配合化学杀虫剂防治。

(5)应用合成性诱剂,预测本虫的发生,得以适时施药防治。

(6)灯光诱杀成虫。

(二)烟夜蛾 *Helicoverpa assulta* (Guenée)(烟草螟蛉,烟青虫)

1. 经济重要性

本虫分布于亚洲和非洲,我国的华南、华中、华北各省、台湾中、南部及东部植烟地带,以及日本、朝鲜等地,发生甚为普遍。其在台湾的寄主植物除烟草外,尚有番茄、茄、酸浆、高粱、豌豆、胡瓜、花椰菜及亚麻等。幼虫潜藏于芯部处啃食新生嫩叶,造成大小不一的破洞,嫩叶伸长后破洞亦随之扩大,致使叶片破残不堪。幼虫亦食害嫩茎或蛀入茎之髓部及蒴果内加害,烟草摘芯后始失其重要性。

2. 生活习性

在台湾中部本虫年间约发生8世代,为害烟草期间自10月下旬至12月上旬,但以11月上、中旬出现较为猖獗,成虫具趋光性,白天隐藏于枯叶间,黄昏外出寻偶、交尾或产卵,卵粒分散产于顶芽及其附近的叶片上,经3~8日孵化,幼虫食害的心叶上,附有多量粪便,易被发现,幼虫期11~39日,化蛹于根部近圃的蛹室中,一般烟草于苗圃后期及移植本田后至摘心期前均有本虫为害。

3. 天敌种类

据报道(张玉珍,1962,1975),本虫的天敌有:

(1)寄生蜂　发现寄生于幼虫有宿蜂 *Sagritis maculipes* Tschek 一种,寄生率可达20%。

(2)微生物病原体　有真菌 *Metarrhizium* sp.、细菌(苏芸金杆菌)及核多角体病毒等。

4. 防治方法

(1)徒手捕杀烟草心部的幼虫,但须注意防止传播病毒病。摘除腋芽亦可减轻其为害。

(2)灯光诱杀成虫。

(3)施用药剂与防治斜纹夜蛾者相同,但应对准心部喷药。

(4)保护寄生蜂天敌。

(5)以苏芸金杆菌等病原体制成毒饵,诱杀芯部的幼虫。

(6)应用合成性信息素诱芯,预测本虫的发生,得以适时施药防治。

(三)棉铃虫 *Helicoverpa armigera* (Hübner)

1. 经济重要性

本虫分布于亚洲和非洲,系台湾烟草、高粱、玉米、棉、番茄、马铃薯等作物重要害虫之一,幼虫潜伏于烟株芯部取食,其为害的习性与烟草夜蛾幼虫相似,但出现于烟田的盛期,一般较烟草夜蛾幼虫稍迟,烟草的花蕾、蒴果常遭本虫蛀食,为采种田的最重要害虫。

2. 生活习性

本虫在台湾年约发生 6~8 世代,成虫白天藏伏于杂草或枯叶下,夜晚飞出交尾、产卵,卵粒散生于芯叶或嫩茎上,卵期 2~7 日,孵化后的幼虫常栖息于芯叶、花蕾及蒴果间为害,有互相残杀的习性,幼虫期约 25 日,老熟幼虫于被害株根部附近土中化蛹,蛹经 17~19 日羽化为成虫,成虫寿命 17~20 日。

3. 防治方法

本虫的防治方法与烟草夜蛾相同,但在采种烟株套袋前及疏花、疏果时,应仔细检查有无幼虫藏匿其间为害。

四、桃蚜的发生规律传病力及防治方法

刺吸式口器害虫对烟草的为害,主要是传播植物病毒造成严重损失,故能防治传病昆虫,即可减少病害发生。

台湾省传播烟草病毒的媒介昆虫,已知有 16 种蚜虫和 2 种粉虱,而以桃蚜的传病力最强。烟草粉虱与番石榴白粉虱为属于热带及亚热带地区的虫类,仅能传播烟草卷叶病一种病毒,且多发生于通风不良之处,故其为害多为部分田地并不遍及全省,本节就桃蚜 *Myzus persicae* (Sulzer)的经济重要性、生活习性、传病力、天敌种类及防治方法等加以介绍。

1. 经济重要性

本虫为全球性害虫,为害植物种类繁杂,在台湾烟草及多种蔬菜为其主要寄主。成虫及若虫群集于烟叶、幼茎、嫩芽、花蕾及蒴果以其刺吸口器插入植株组织,吸取养液,同时传播多种烟草病毒病,且虫体所分泌的蜜露,污染烟叶,导致霉病的发生,污秽不堪,受害的烟叶失去商品价值,但以其传播烟草各种病毒病所造成的为害损失最为严重。

2. 生活习性

本虫在温带及寒带地区,此卵态越冬,本省四季如春,无此越冬现象,通常是胎生无翅型成虫,行孤雌生育,有性生殖方式在此甚为罕见。最初寄生于烟草的胎生有翅型桃蚜,是由十字花科蔬菜上迁移而来,一般于培土后飞至烟草上,并胎生若虫,不数日若虫即成长为无翅型的成虫,复行胎生,以时烟株生育旺盛,能供应充分的营养液,所以产下的后代均为无翅型,如是生生不息,1 年之间发生约 45 世代,完成一世代最短仅需 7 日,孤雌繁殖极为迅速,短期内可遍布全田,是台湾省唯一于烟株上寄生繁殖后代的蚜虫,也是多种烟草病毒病的主要媒介昆虫,每年 10 月下旬至翌年 2 月间是有翅型桃蚜迁飞盛期,因此"春烟"及"秋烟"皆易受害。迁飞时即将病毒传染于健株,是本田烟草感染胡瓜嵌纹病及烟草脉缘嵌纹病等病毒的最初来源。在烟叶逐渐成熟、尼古丁增多或水分不足的情况下,则胎生有翅型雌虫,迁徙至番茄、甜椒、蔓陀萝、菠菜、桃、梅树等寄主植物上。

本虫喜向黄色物体飞行。金慧通(1980)在烟草生长时期用黄色水盘诱集有翅蚜虫,以明确其消长情形,作为预测烟草脉缘嵌纹病发生的依据,获知雨量对有翅蚜虫的栖群密度有很大关系,降雨量多时,蚜虫栖群密度降低,出现病株也较少。

金慧通(1977)与蒋汝国等(1984),分别在"秋烟"及"春烟"烟田的畦面,覆盖薄膜,以忌避有翅蚜虫

飞至烟株吸食传病，结果显示以覆盖薄膜的试区，诱到的虫口均比未覆盖者较少，发生病毒病的时期延后，发病率亦低，且以银色薄膜的驱逐蚜虫效果较透明薄膜为优，因此反射光线有忌避蚜虫作用。

3. 传播胡瓜嵌纹病的能力

陈群(1963)研究表明，有翅与无翅型胎生桃蚜传播胡瓜嵌纹病的能力并无显著差异，一只桃蚜已可能将病毒传播于健株，使之发病，饥饿而不带毒桃蚜，移置于病株上，经 15 分钟，即可能获得病毒，带毒桃蚜附着 5 分钟内已能传染病毒于健株，在室温 26℃及雨天高湿情形下，带毒桃蚜完全失毒时间在 30 分钟以后。又据方怀圣(1975)试验，桃蚜可因体色而分为不同的品系，其传病率亦有不同，供试烟株在 25℃温室中 7 天后，红褐色桃蚜的传病率为 15.4%，墨绿色者为 28.0%。

4. 传播烟草脉缘嵌纹病的能力

据陈群，张素红(1975)报道，健康烟苗经一只带毒桃蚜接种后，即能使之发病，唯所用接种虫数愈多，发病率亦愈高，带毒桃蚜附着于健康苗株上取食 2 分钟后，即能传播病毒，其在病株上经 5 分钟取食，即能获得病毒，用脱离病株 2 小时的桃蚜接种，其发病株数与接种株数之比为 4∶5，用脱离病株 4 小时的桃蚜接种者，则其比例仅为 1∶15，而脱离 6 小时者，即失去传病力。

5. 天敌种类(陶家驹，1982，1990)

(1)瓢虫类　共发现有下列 12 种：

赤星瓢虫 *Lemnia swinhoei* (Crotch)

锚纹瓢虫 *Lemnia bipiagiata* (Swartz)

六条瓢虫 *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius)

龟纹瓢虫 *Propylaea japonica* Thunberg

七星瓢虫 *Coccinella septempunctata* Linnaeus

波纹瓢虫 *Coccinella repanda* Thunberg

小十三星瓢虫 *Leis dimidiata* Fabricius

异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pallas)

六星瓢虫 *Coelophora chinensis* Weise

四星小黑瓢虫 *Scymnus (Pullus) frontalis quadripustulatus* herbst

褐条小黑瓢虫 *Scymnus (Pullus) hoffmani* Weise

褐尾小黑瓢虫 *Seymnus (Pullus)* sp.

(2)草蛉类

七星草蜻蛉 *Chrysopa septempunctata* Wesmael

安平草蜻蛉 *Chrysopa boninensis* Okamoto

(3)寄生蜂类

蚜茧蜂有 *Aphidus gifuensis* Ashmead、*Ephedrus persicae* Froggatt、*E. plagiator* (Nees)、*Diaeretiella rapae* M'Intosh、*Lipolexis gracilis* Forster 等多种。

(4)食蚜蝇类

黑点食蚜蝇 *Epistrophe balteata* (De Geer)

刺腿食蚜蝇 *Ischiodon scutelaris* Fabricius

短刺食蚜蝇 *Paragus serratus* Fabricius

黑色食蚜蝇 *Syrphus serratus* Wiedmann

条背食蚜蝇 *Metasyrphus corollae* (Fabricius)

高山食蚜蝇 *Epistrophe horishana* (Matsumura)

筒形食蚜蝇 *Sphaerophoria formosana* Matsumura

6. 防治方法

(1)药剂防治　目前推广于烟田间使用的防治蚜虫药剂有十余种，其中曾在各地区进行防治示范，获得烟农信任，由省烟酒公卖局列入贷配者有以下 3 种：

50%甲胺磷溶液(tamaron)，加水 1 200 倍。

90%灭多威可湿性粉剂(lannate)，加水 3 000 倍。

50%抗蚜威可湿性粉剂(pirimor)，加水 2 000 倍。

但在天敌数量多时，尽量不用药，促进其繁殖抑制桃蚜。

(2)虫口多时将受害严重叶片摘下烧毁。

(3)烟田远离病原寄主植物，以减少桃蚜传病机会。

(4)发生胡瓜嵌纹病及烟草脉缘嵌纹病的严重地区，选用具抗病或耐病烟草品种栽植之。

(5)改进栽培管理技术　如提早“秋烟”的定植期，以避过桃蚜的迁飞盛期；“春烟”的烟田，可在畦面覆盖银色薄膜，忌避有翅成蚜飞来。

附　录

部分省区烟草昆虫

调查材料

一、山东省烟草昆虫调查研究

山东省位于东经 114°47.5′～122°42.3′,北纬 34°22.9′～38°24.0′之间。为古北生物区南端,东洋生物区北邻。总面积 15.33 万平方公里。境域包括内陆和半岛两部分。根据地理、气候和生物群落结构,全省分为 3 个区域。

1. 鲁东丘陵区(即胶东半岛):它伸入黄海和渤海之中,海岸线 3 000km,域内有海拔 700～1 000m 左右的崂山、昆仑山、艾山、牙山、大泽山等。山间平原为无石灰性浅色草甸土;山坡土质薄,为棕色森林土和褐色土。年均温 11.1～14.0℃,年降水平均 567～915mm,无霜期 180～238 天,属中纬度暖温带海洋性气候。该区为优质烟草的适植区。

2. 鲁中南山地丘陵区:该区周围是平原,内有泰山、沂山、蒙山和鲁山等,其主峰均在海拔千米以上,其它山丘多在 500～800m 之间,平地均达百米以上。土壤理化状况与鲁东丘陵区相似。年均温 12.4～14.2℃,年降水平均 616～843mm,无霜期 180～220 天,属暖温带季风气候。该区亦为优质烟草适植区。

3. 鲁西北平原区:该区为黄河泛滥冲积平原,为华北平原的组成部分。海拔多在 50m 以下,土壤为碱性的潮土和盐土为主。年均温 12～14℃,年降水平均 610mm 左右,无霜期 193～215 天,属暖温带季风气候。该区为非优质烟草区。

由于以上 3 区之间的差异,造成了植物群落结构的差异,随之出现了动物(包括害虫、益虫和蜘蛛)群落结构的差异。笔者根据山东农大昆虫学教研室 1981、1982 年《山东省农业害虫名录》、《山东省天敌昆虫名录》,山东省生物防治实验站 1982 年《山东省农业害虫天敌名录》,以及近十余年来我们继续调查的结果,整理出山东省烟草昆虫名录如下:

山东省烟草昆虫(害虫、益虫、蜘蛛)名录

(一)直翅目 ORTHOPTERA

1. 蝗科 Acrididae

(1)中华剑角蝗 *Acrida cineria* Thunberg①

分布:全省。

2. 锥头蝗科 Pyrgomorphidae

(2)短额负蝗 *Atractomorpha sinensis* Bolivar

分布:全省。

(3)拟短额负蝗 *A. ambigua* Bolivar

分布:济南、泰安、济宁、青岛、博兴。

(4)长额负蝗 *A. lata* (Motschulsky)

分布:全省。

3. 癞蝗科 Pamphagidae

(5)笨蝗 *Haplotropis brunneriana* Saussure

分布:鲁中南及胶东山区丘陵。

① 凡未注为害者,均是为害生长期烟草。

4. 斑翅蝗科 Oedipodidae

(6)云斑车蝗 *Gastrimargus marmoratus*(Thunberg)

分布:全省。

(7)亚洲小车蝗 *Oedaleus asiaticus* B.-Bienko

分布:济南、泰安、曲阜、平邑、博山、青州、昌乐。

(8)黄胫小车蝗 *O. infernalis infernalis* Saussure

分布:全省。

(9)大垫尖翅蝗 *Epacromius coerulipes*(Ivan.)

分布:全省。

(10)花胫绿纹蝗 *Aiolopus tamulus*(Fabricius)

分布:全省。

(11)疣蝗 *Trilophidia annulata*(Thunberg)

分布:济南、泰安、滕州、潍坊、临沂、新泰、莱阳、诸城。

(12)轮纹痂蝗 *Bryodema tuberculatum dilutum*(Stoll)

分布:长清、泰安、莱芜、汶上、平邑、沂源、青州、博山。

5. 斑腿蝗科 Catantopidae

(13)斑角蔗蝗 *Hieroglyphus annulicornis*(Shiraki)

分布:青岛、诸城、烟台、牟平。

(14)棉蝗 *Chondracris rosea rosea*(De Geer)

分布:全省。

(15)红褐斑腿蝗 *Catantops pingusi*(Stål)

分布:泰山、沂源、青州、博山、莱阳、莱西、日照、诸城、昌乐、宁阳。

(16)短角斑腿蝗 *C. brachycerus* Willemse

分布:泰安、沂水、滕州、平邑、曲阜、青州。

(17)短星翅蝗 *Calliptamus abbreviatus*(Ikonnikov)

分布:全省。

(18)日本黄脊蝗 *Patanga japonica*(Bolivar)

分布:鲁中南、胶东地区。

(19)长翅素木蝗 *Shirakiacris shirakii*(Bolivar)

分布:全省。

6. 菱蝗科 Tetrigidae

(20)日本蚱 *Acrydium japonicum* Bolivar

分布:全省。

7. 螽斯科 Tettigoniidae

(21)日本篠刺螽 *Ducetia japonica* Thunberg

分布:济南、泰安、曲阜、滕州、平邑、沂水、沂源、博山、青州。

(22)响叫螽 *Gampsocleis grafiosa* Brunner von Wattenwyl

分布:全省。

8. 蟋蟀科 Gryllidae

(23)北京油葫芦 *Gryllus mitratus* Burmeister

分布:全省。

(24)南方油葫芦 *G. testaceus* Walker

分布:全省。

(25)大扁头蟋 *Loxoblemmus doenitzi* Stein

分布:全省。

(26)斗蟋 *Vetarifictorus micado*(Saussure)

分布:全省。

(27)长颚蟋 *V. aspersus*(Walker)

分布:全省。

(28)黑斑裂针蟋 *Dianemobius fascipes*(Walker)

分布:全省。

9. 蚤蝼科 Tridactylidae

(29)日本蚤蝼 *Tridactylus japonicus*(de Haan)

分布:济南、泰安、临沂、淄博、潍坊。

10. 蝼蛄科 Gryllotalpidae

(30)华北蝼蛄 *Gryllotalpa unispina* Saussure

分布:全省。

(31)东方蝼蛄 *G. orientalis* Burmeister

分布:全省。

(二)半翅目 HEMIPTERA

11. 土蝽科 Cydnidae

(32)根土蝽 *Stibaropus formosanus* Takado *et* Yamagihara

分布:肥城、聊城、东阿、济宁、冠县、桓台、潍坊、惠民、福山。

12. 蝽科 Pentatomidae

(33)斑须蝽 *Dolycoris baccarum*(Linnaeus)

分布:全省。

(34)麻皮蝽 *Erthesina fullo*(Thunberg)

分布:全省。

(35)茶翅蝽 *Halyomorpha halys*(Stål)

分布:全省。

(36)稻绿蝽 *Nezara viridula*(Linnaeus)

分布:济南、泰安、济宁、枣庄、菏泽、沂水、鱼台。

(37)蠋蝽 *Arma chinensis*(Fallou)

分布:泰安、济宁、菏泽、东平、潍坊、诸城。成虫和若虫捕捉刺吸烟青虫、棉小造桥虫幼虫及棉小灰象甲等害虫。

(38)蓝蝽 *Zicrona caerula*(Linnaeus)

分布:泰安、潍坊。成虫捕食烟青虫幼虫及叶甲等。

13. 缘蝽科 Coreidae

(39)粟缘蝽 *Lirohyssus hyalinus*(Fabricius)

分布:济南、泰安、新泰、沂水。

14. 长蝽科 Lygaeidae

(40)小长蝽 *Nysius ericae*(Schilling)

分布:济南、德州、宁阳、蒙阴、淄博、滨州。

(41)大眼长蝽 *Geocoris pallidipennis*(Costa)

分布:全省。成虫捕食烟蚜和烟青虫卵和小幼虫等。

15. 盲蝽科 Miridae

(42)烟盲蝽 *Cyrtopeltis tenuis* Reuter

分布:泰安。

(43)苜蓿盲蝽 *Adelphocoris lineolatus*(Goeze)

分布:全省。

(44)绿盲蝽 *Lygus lucarum*(Meyer-Dür)

分布:全省。

(45)赤须盲蝽 *Megaloceraea ruficornis*(Geoffrog)

分布:济南、泰安、临清、济宁、潍坊。

16. 花蝽科 Anthocoridae

(46)微小花蝽 *Orius minutus*(Linnaeus)

分布:全省。捕食烟蚜、螨、蓟马、鳞翅目卵和小幼虫。

17. 猎蝽科 Reduviidae

(47)黄足猎蝽 *Sirthenea flavipes*(Stål)

分布:临沂、枣庄、济宁、菏泽、德州、泰安、烟台。捕食烟蚜、叶蝉、蝽、鳞翅目卵和幼虫等。

(48)黑光猎蝽 *Ectrychotes andreae*(Thunberg)

分布:济南、泰安、淄博、莒南。捕食蚜虫、叶蝉和鳞翅目幼虫等。

18. 姬蝽科 Nabidae

(49)华姬蝽 *Nabis sinoferus* Hsiao

分布:全省。捕食蚜虫、烟蓟马、烟青虫幼虫和卵等。

(50)暗色姬蝽 *Nabis stenoferus* Hsiao

分布:全省。捕食蚜、螨等。

(51)角带花姬蝽 *Prostemma hilgendorffi* Stein

分布:莒南、沂南、郯城。捕食烟蚜、叶螨、盲蝽等。

(三)同翅目 HOMOPTERA

19. 叶蝉科 Cicadidae

(52)棉叶蝉 *Empoasca biguttula*(Shiraki)

分布:全省。

(53)小绿叶蝉 *E. flavescens*(Fabricius)

分布:全省。

(54)假眼小绿叶蝉 *E. pirisuga*(Matsumura)

分布:济南、泰安、聊城、菏泽、济宁、枣庄、邹城、滕州、莒南、平邑、日照、诸城、五莲、潍坊、博山、新泰。

(55)条沙叶蝉 *Psammotettix striatus*(Linnaeus)

分布:泰安、莱芜、济宁、烟台。

(56)烟草叶蝉 *Thamnotettix tofae* Matsumura

分布:泰安、青州。

(57)大青叶蝉 *Tettigella viridis*(Linnaeus)

分布:全省。

20. 粉虱科 Aleyrodidae

(58)温室白粉虱 *Trialeurodes vaporariorum* Westwood

分布:全省。

21. 蚜科 Aphididae

(59)桃蚜(烟蚜)*Myzus persicae*(Sulzer)

分布:全省。为害烟草十分严重。

(60)棉蚜 *Aphis gossypii* Glover

分布:全省。

(四)缨翅目 THYSANOPTERA

22. 蓟马科 Thripidae

(61)烟蓟马 *Thrips tabaci* Lindeman

分布:全省。为害烟草、葱、蒜、棉等较严重。

(62)花蓟马 *Frankliniella intonsa*(Trybom)

分布:全省。多在植物花中为害。

(63)塔六点蓟马 *Scolothrips takahashii* Priesner

分布:全省。捕食蓟马、叶螨。

(64)肖长角六点蓟马 *S. dilongicornis* Han *et* Zhang

分布:济南、泰安、淄博、青州、昌乐、莱阳。捕食叶螨。

23. 纹蓟马科 Aeolothripidae

(65)横纹蓟马 *Aeolothrips fasciatus*(Linnaeus)

分布:全省。捕食蓟马、叶螨及虫卵。

(五)螳螂目 MANTODEA

24. 螳螂科 Mantidae

(66)广腹螳螂 *Hierodula patellifera*(Serville)

分布:全省。捕食鳞翅目幼虫、烟蚜等。

(67)中华螳螂 *Paratenodera sinensis* Saussure

分布:全省。捕食鳞翅目幼虫、烟蚜、棉叶蝉等。

(六)革翅目 DERMAPTERA

25. 蠼螋科 Labiduridae

(68)日本蠼螋 *Labidura japonica* De Geer

分布:全省。捕食小地老虎、黄地老虎、烟青虫幼虫等。

(七)脉翅目 NEUROPTERA

26. 草蛉科 Chrysopidae

(69)大草蛉 *Chrysopa septempunctata* Wesmael

分布:全省。捕食烟蚜等多种蚜虫。

(70)丽草蛉 *Chrysopa formosa* Brauer

分布:全省。捕食烟蚜等多种蚜虫和叶螨等。

(71)叶色草蛉 *Chrysopa phyllochroma* Wesmael

分布:全省。捕食蚜虫、叶螨、鳞翅目卵及小幼虫。

(72)中华草蛉 *Chrysopa sinica* Tjeder

分布:全省。捕食叶螨、蚜虫等。

(73)牯岭草蛉 *Chrysopa kulingensis* Navas

分布:泰安、莒南、烟台。捕食蚜虫和叶螨。

(八)鳞翅目 LEPIDOPTERA

27. 螟蛾科 Pyralidae

(74)一点谷螟 *Aphomia gularis* Zeller

分布:全省。为害贮藏期粮食、干果、烟草、中药材等。

(75)米黑虫 *Aglossa dimidiata* Haworth

分布:全省。为害贮藏期粮食、面粉、油料、烟草、茶叶、中药材、动植物标本等。

(76)小斑螟 *Aglossa caprealis* Hübner

分布与为害同米黑虫。

(77)烟草螟 *Ephestia elutella*(Hübner)

分布:全省。为害烟叶、烟卷、粮食、面粉、花生、干果等。

28. 灯蛾科 Arctiidae

(78)人纹污灯蛾 *Spilarctia subcarnea*(Walker)

分布:全省。

(79)红缘灯蛾 *Amsacta lactinea*(Cramer)

分布:全省。

29. 毒蛾科 Lymantriidae

(80)肾毒蛾 *Cifuna locuples* Walker

分布:济南、泰安、济宁、平邑、沂水、沂南、博山、青州。

30. 夜蛾科 Noctuidae

(81)小地老虎 *Agrotis ypsilon*(Rottemberg)

分布:全省。

(82)大地老虎 *Agrotis tokionis* Butler

分布:全省。

(83)黄地老虎 *Agrotis segetum*(Schiffermüller)

分布:全省。

(84)八字地老虎 *Agrotis c-nigrum*(Linnaeus)

分布:泰安、淄博、潍坊。

(85)甘蓝夜蛾 *Mamestra brassicae*(Linneaeus)

分布:全省。

(86)烟青虫 *Helicoverpa assulta* Guenée

分布:全省。严重为害烟草。

(87)棉铃虫 *Helicoverpa armigera*(Hübner)

分布:全省。1992 年以来,为害呈上升趋势。

(88)苜蓿夜蛾 *Helcoverpa viriplaca* Hüfnagel

分布:全省。

(89)烟火焰夜蛾 *Pyrrhia umbra*(Hüfnagel)

分布：微山。

(90)斜纹夜蛾 *Spodoptera litura*(Fabricius)

分布：全省。

(91)红棕灰夜蛾 *Polia illoba* Butler

分布：泰安。

(92)小造桥虫 *Anonis flava*(Fabricius)

分布：全省。

(93)甜菜夜蛾 *Spodoptera exigua* (Hübner)

分布：全省。1992 年以来虫口有所回升，葱上较多。

(九)鞘翅目 COLEOPTERA

31. 虎甲科 Cicindelidae

(94)多型虎甲红翅亚种 *Cicindela hybrida nitida* Lichtensten

分布：济南、泰安、临沂、沂山、莱阳。捕食多种昆虫。

(95)中国虎甲 *Cicindela chinensis* De Geer

分布：济南、泰安、临沂、济宁、潍坊、青岛、惠民。捕食多种害虫。

(96)褴虎甲 *Cicindela laetescripta* Motschulsky

分布：泰安、临沂、济宁、聊城、德州、潍坊、莱阳。捕食多种害虫。

(97)云纹虎甲 *Cicindela elisae* Motschulsky

分布：泰安、莱芜、济宁、枣庄、菏泽、苍山、潍坊、惠民。捕食多种昆虫。

32. 步甲科 Carabidae

(98)金星步甲 *Calosoma chinense* Kirby

分布：全省。捕食地老虎、粘虫、蝗虫等。

(99)黑腹胫步甲 *Calosoma maximowiczi* Morowitzi

分布：济南、章邱、惠民、文登。捕食地老虎等鳞翅目害虫。

(100)黄缘步甲 *Nebria livida* Linnaeus

分布：全省。捕食地老虎等鳞翅目害虫。

(101)艳大步甲 *Carabus lafossei coelestis* Stew.

分布：济南、泰安、临沂、枣庄、淄博、潍坊、青岛、烟台、惠民。捕食地老虎等鳞翅目害虫。

(102)地蝼甲 *Scarites terricola* Bonelli

分布：全省。捕食小地老虎幼虫。

(103)赤胸步甲 *Dolichus halensis halensis*(Schaller)

分布：全省。捕食鳞翅目幼虫和蛹。

(104)双斑青步甲 *Chlaenius bioculatus* Motschulsky

分布：全省。捕食地老虎等鳞翅目幼虫。

(105)后斑青步甲 *Chlaenius posticalis* Motschulsky

分布：泰安、潍坊、淄博、滨州。捕食鳞翅目幼虫。

(106)短鞘步甲 *Pheropsophus occipitali* MacLeay

分布：济南、泰安、济宁、枣庄、临沂、高密。捕食鳞翅目幼虫和蝼蛄。

33. 叩甲科 Elateridae

(107)沟叩头甲 *Pleonomus canaliculatus* Faldemann

分布：全省。

(108)细胸叩头甲 *Agriotes fuscicollis* Miwa

分布:泰安、济南、淄博、青州、滨州、烟台、潍坊、德州、蓬莱。

34. 皮蠹科 Dermestidae

(109)黑毛皮蠹 *Attagenus unicolor japonicus* Reitter

分布:济南。栖息于烟叶仓内。

35. 谷盗科 Ostomatidae 或 Trogossitidae

(110)大谷盗 *Tenebroides mauritanicus* (Linnaeus)

分布:全省。为害仓内粮食、药材、烟叶、干果等。

36. 隐翅甲科 Staphylinidae

(111)黄足蚁型隐翅甲 *Paederus fuscipes* Curtis

分布:济南、泰安、临沂、烟台、青岛、德州、聊城。捕食叶蝉、飞虱、鳞翅目卵和小幼虫。

(112)黑足蚁型隐翅甲 *Paederus tamulus* Erichon

分布:全省。捕食猎物同黄足蚁型隐翅甲。

37. 瓢甲科 Coccinellidae

(113)黑襟毛瓢虫 *Scymnus hoffmanni* Weise

分布:泰安、济宁、临沂、青岛、东营、烟台、菏泽。捕食棉叶螨、朱砂叶螨、烟蚜等。

(114)黑背小瓢虫 *Scymnus kawamurai* (Ohta)

分布:全省。捕食烟蚜等多种蚜虫。

(115)黑背毛瓢虫 *Scymnus babai* Sasaji

分布:泰安、济宁、菏泽、潍坊、烟台。捕食烟蚜等蚜虫。

(116)深点食螨瓢虫 *Stethorus punctillum* Weise

分布:全省。捕食朱砂叶螨等叶螨。

(117)多异瓢虫 *Hippodamia variegata* (Goeze)

分布:全省。捕食烟蚜等多种蚜虫。

(118)双七星瓢虫 *Coccinula quatuordecimpustulata* (Linnaeus)

分布:泰安、沂源、莒南、日照、诸城。捕食烟蚜等蚜虫。

(119)龟纹瓢虫 *Propylaea japonica* (Thunberg)

分布:全省。捕食多种蚜、螨

(120)七星瓢虫 *Coccinella septempunctata* (Linnaeus)

分布:全省。捕食多种蚜虫、螨类及鳞翅目卵。

(121)异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pallas)

分布:全省。捕食多种蚜虫、螨类及鳞翅目卵。

38. 拟步甲科 Tenebrionidae

(122)赤拟谷盗 *Tribolium castaneum* (Herbst)

分布:全省。为害仓贮烟叶、面粉、谷类、药材、干果等。

(123)仓潜 *Mesomorphus villiger* Blanchard

分布:济南、青岛。为害仓内烟叶、粮食、油料、药材。

(124)网目沙潜 *Opatrum subaratum* Faldermann

分布:全省。

(125)蒙古沙潜 *Gonocephalus reticulatum* Motschlulsky

分布:全省。

39. 谷盗科 Ostomatidae

(126)大谷盗 *Tenebroides mauritanicus* Linnaeus

分布：全省。为害仓内烟叶，粮食、油料等。

40．窃蠹科 Anobiidae

(127)烟草甲 *Lasioderma serricorne*(Fabricius)

分布：全省。为害仓内烟叶严重，并为害多种贮粮、油料、干果、药材等。

41．鳃金龟科 Melolonthidae

(128)暗黑鳃金龟 *Holotrichia parallela* Motschulsky

分布：全省。

(129)华北大黑鳃金龟 *Holotrichia oblita*(Falderman)

分布：全省。

(130)毛黄鳃金龟 *Holotrichia trichophora*(Fairmaire)

分布：全省。

(131)黑绒金龟 *Serica orientalis* Motschulsky

分布：全省。

42．丽金龟科 Rutelidae

(132)铜绿丽金龟 *Anomala corpulenta* Motschulsky

分布：全省。

(133)中华弧丽金龟 *Popillia quadriguttata* Fabricius

分布：全省。

(134)无斑弧丽金龟 *Popillia mutans* Newman

分布：全省。

(135)琉璃弧丽金龟 *Popillia atrocoerulea* Bates

分布：鲁中南和胶东地区。

(136)斑喙丽金龟 *Adoretus tenuimaculatus* Materhouse

分布：泰安、邹县、滕州、平邑。

43．象甲科 Curculionidae

(137)棉尖象 *Phytoscaphus gossypii* Chao

分布：全省。

(138)大灰象 *Sympiezomias velatus*(Chevrolat)

分布：全省。

(139)蒙古土象 *Xylinophorus mongolicus* Faust

分布：济南、泰安、淄博、滨州、德州。

(十)捻翅目 STREPSIPTERA

44．栉蝙科 Halictophagidae

(140)拟蚤蝼捻翅虫 *Tridactyloxenos coniferus* Yang

分布：泰安。寄生日本蚤蝼。

(十一)膜翅目 HYMENOPTERA

45．姬蜂科 Ichneumonidae

(141)齿唇姬蜂 *Campoletis chlorideae* Uchida

分布：泰安、潍坊、德州、聊城、菏泽。寄生烟青虫、棉铃虫、小造桥虫、葫芦夜蛾的幼虫。

(142)螟蛉悬茧姬蜂 *Charops bicolor*(Szepligeti)

分布:全省。寄生小造桥虫、棉铃虫、烟青虫、豆卜馍夜蛾、稻螟蛉、玉米螟等幼虫。

(143)甘蓝夜蛾拟瘦姬蜂 *Netelia ocellaris*(Thomson)

分布:全省。寄生地老虎、甘蓝夜蛾等幼虫。

(144)夜蛾瘦姬蜂 *Ophion lutus*(Linnaeus)

分布:全省。寄生地老虎、甘蓝夜蛾、粘虫等幼虫。

(145)广黑点瘤姬蜂 *Xanthopimpla punctata* Fabricius

分布:鲁中南和鲁西北地区。寄生小造桥虫与多种螟虫的幼虫、蛹。

(146)食蚜蝇姬蜂 *Dipazon laetatorius*(Fabricius)

分布:全省。寄生多种食蚜蝇蛹,是天敌之天敌。

46. 茧蜂科 Braconidae

(147)伏虎茧蜂 *Meteorus rubens* Nees

分布:泰安、德州、潍坊。寄生小地老虎、黄地老虎、大地老虎、棉铃虫、烟青虫、棉小造桥虫、甘蓝夜蛾的幼虫。

(148)斑痣悬茧蜂 *Meteorus pulchricornis* Wesmael

分布:泰安、济宁、临沂、淄博、潍坊、烟台、德州。寄生烟青虫、棉铃虫、小造桥虫、斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、玉米螟、四目尺蛾的幼虫。

(149)麦蛾茧蜂 *Habrobracon hebetsr* Say

分布:泰安、东平、菏泽、聊城、德州、滨州、临沂、烟台、青岛、利津。寄生麦蛾、烟草螟、粉斑螟、印度谷螟、豆荚螟、玉米螟、甜菜夜蛾、坑翅夜蛾、棉铃虫、二化螟等的幼虫。

(150)桥夜蛾绒茧蜂 *Apanteles anomidis* Watanabe

分布:泰安。寄生小造桥虫幼虫。

(151)螟黄足绒茧蜂 *Apanteles flavipes*(Cameron)

分布:全省。寄生棉铃虫、小造桥虫、玉米螟、二化螟、条螟、粘虫的幼虫。

(152)螟蛉绒茧蜂 *Apanteles ruficrus*(Haliday)

分布:全省。寄生棉铃虫、小造桥虫、斜纹夜蛾、烟夜蛾、银纹夜蛾、粘虫、小地老虎、玉米螟、棉大卷叶螟、稻纵卷叶螟的幼虫。

47. 蚜茧蜂科 Aphidiidae

(153)麦蚜茧蜂 *Ephedrus plagiator*(Nees)

分布:全省。寄生麦长管蚜、桃蚜、麦二叉蚜、梨二叉蚜、月季长管蚜、绣线菊蚜、大豆蚜。

(154)桃蚜茧蜂 *Ephedrus persicde* Froggatt

分布:全省。寄生桃蚜、桃粉大尾蚜、麦长管蚜、绣线菊蚜、大豆蚜、胡萝卜微管蚜。

(155)菜蚜茧蜂 *Aphidius gifuensis* Ashmead

分布:全省。寄生桃蚜、麦长管蚜、麦二叉蚜、黍缢管蚜、梨二叉蚜、月季长尾蚜、月季长管蚜、萝卜蚜。

(156)燕蚜茧蜂 *Aphidius evenae* Haliday

分布:全省。寄生麦长管蚜、麦二叉蚜、桃蚜、梨二叉蚜、苹果瘤蚜、月季长管蚜。

(157)翼外蚜茧蜂 *Praon volucre*(Haliday)

分布:泰安、烟台。寄生桃蚜、艾蚜。

(158)苹果黄蚜茧蜂 *Lysiphlebus fabarum* Marshall

分布:全省。寄生绣线菊蚜、桃蚜、苹果瘤蚜、梨二叉蚜、夹竹桃蚜。

(159)菜少脉蚜茧蜂 *Diaeretiella rapae* Curtis

分布:全省。寄生桃蚜、萝卜蚜、麦二叉蚜。

48. 蚜小蜂科 Aphelinidae

(160)桃蚜小蜂 *Aphelinus* sp.

分布:泰安、菏泽、青岛、潍坊、烟台、威海。寄生桃蚜、绣线菊蚜、桃瘤蚜、苹果瘤蚜。

49. 金小蜂科 Pteromalidae

(161)米象金小蜂 *Lariophagus distinguensis* Föerster

分布:泰安、济南、临沂、潍坊。寄生玉米象、烟草甲。

(162)蚜茧蜂金小蜂 *Asaphes vulgaris* Walker

分布:全省。寄生桃蚜茧蜂等多种蚜茧蜂(重寄生)。

50. 小蜂科 Chalcididae

(163)广大腿小蜂 *Brachymeria lasus*(Walker)

分布:全省。寄生小造桥虫、棉铃虫、银纹夜蛾、玉米螟、苹小卷叶虫、金毛虫、螟蛉悬茧姬蜂等。

51. 跳小蜂科 Encyrtidae

(164)蚜虫跳小蜂 *Aphidencyrtus aphidivorus*(Mayr)

分布:全省。寄生多种蚜茧蜂和蚜小蜂(重寄生)。

(165)瓢虫隐尾跳小蜂 *Homalotylus flaminus* Dalman

分布:泰安。寄生七星瓢虫幼虫。

(166)辽宁跳小蜂 *Isodromus liaoningensis* Liao

分布:泰安。寄生草蛉幼虫～蛹。

52. 纹翅小蜂科 Trichogrammatidae

(167)松毛虫赤眼蜂 *Trichogramma dendrolimi* Matsumura

分布:全省。寄生棉铃虫、烟青虫、小造桥虫、苹小卷叶虫、玉米螟、桃天蛾、青刺蛾、松毛虫等的卵。

(168)拟澳洲赤眼蜂 *Trichogramma confusum* Viggiani

分布:临沂、济南、诸城、武城、禹城、潍坊、烟台。寄生棉铃虫、烟青虫、小造桥虫、甘蓝夜蛾、稻纵卷叶螟、玉米螟等的卵。

(169)稻螟赤眼蜂 *Trichogramma japonicum* Ashmead

分布:诸城、青岛、临朐、济宁、博兴。寄生夜蛾科、螟蛾科等的卵。

53. 柄腹细蜂科 Heloridae

(170)畸足柄腹细蜂 *Helorus anomalipes* Panzer

分布:济南、潍坊。寄生大草蛉蛹。

54. 细蜂科 Proctotrupidae

(171)细脊细蜂 *Denderocerus laticeps*(Hedicke)

分布:全省。寄生多种蚜茧蜂及蚜小蜂(重寄生)。

55. 黑卵蜂科 Scelionidae

(172)草蛉黑卵蜂 *Telenomus acrobates* Giard

分布:泰安、潍坊、聊城。寄生草蛉卵。

(173)稻蝽小黑卵蜂 *Telenomus gifuensis* Ashmead

分布:泰安、济宁、菏泽、临沂、烟台。寄生稻蝽、斑须蝽、茶翅蝽、麻皮蝽的卵。

(174)细毛蝽沟卵蜂 *Trissolcus* sp.

分布:泰安、临沂、潍坊。寄生斑须蝽卵。

56. 土蜂科 Scoliidae

(175)白毛长腹土蜂 *Campsomeris annulata* Fabricius

分布:全省。寄生大黑鳃金龟、铜绿丽金龟的幼虫。

(176)金毛长腹土蜂 *Campsomeris prismatica* Smith

分布:青岛、烟台、薛城、临沂。寄生大黑鳃金龟、暗黑鳃金龟、铜绿丽金龟的幼虫。

(177)大斑土蜂 *Scolia clypeata* Sickman

分布:胶东地区。寄生大黑鳃金龟、铜绿丽金龟的幼虫。

(178)日本土蜂 *Scolia japonica* Smith

分布:淄博、青州、德州、夏津。寄生大黑鳃金龟、铜绿丽金龟的幼虫。

(179)中华土蜂 *Scolia sinensis* Saussure

分布:泰安、枣庄、莒南。寄生铜绿丽金龟幼虫。

57. 钩土蜂科 Tiphiidae

(180)丽钩土蜂 *Tiphia popilliavora* Rohwer

分布:济南、泰安、临沂、沂源、五莲。寄生大黑鳃金龟、暗黑鳃金龟、铜绿丽金龟的幼虫。

(181)多变钩土蜂 *Tiphia mutata* Chen *et* Yang

分布:青岛、烟台、潍坊、日照。寄生金龟甲幼虫。

58. 马蜂科 Polistidae

(182)约马蜂 *Polistes jokahamae* Radoszkowski

分布:全省。捕食棉铃虫、烟青虫、小造桥虫等幼虫。

(183)陆马蜂 *Polistes rothneyi grahami* van der Vecht

分布:全省。捕食棉铃虫、小造桥虫、烟青虫、灯蛾等幼虫。

(184)中华马蜂 *Polistes chinensis* Fabricius

分布:全省。捕食鳞翅目多种幼虫。

59. 胡蜂科 Vespidae

(185)黄边胡蜂 *Vespa crabro* Linnaeus

分布:全省。捕食鳞翅目多种幼虫和大灰食蚜蝇等。

(186)北方黄胡蜂 *Vespula rufa* Linnaeus

分布:青州、莱阳。捕食鳞翅目幼虫。

(十二)双翅目 DIPTERA

60. 瘿蚊科 Cecidomyidae

(187)食蚜瘿蚊 *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani)

分布:鲁中南与胶东地区。捕食桃蚜、棉蚜、月季长管蚜、藜蚜、豆蚜、榆长斑蚜等多种蚜虫。

61. 食虫虻科 Asilidae

(188)大食虫虻 *Promachus yesonicus* Bigot

分布:烟台、青岛、威海。捕食斑须蝽、茶翅蝽等。

(189)虎斑食虫虻 *Astochia virgatipes* Coquillett

分布:潍坊、青岛、烟台、泰安、临沂。捕食茶翅蝽、夜蛾和卷蛾科幼虫。

62. 食蚜蝇科 Syrphidae

(190)大灰食蚜蝇 *Metasyrphus corllae* (Fabricius)

分布:全省。捕食桃蚜等多种蚜虫。

(191)凹带食蚜蝇 *Metasyrphus nitens* (Zetterstedt)

分布:全省。捕食桃蚜、萝卜蚜、绣线菊蚜、麦蚜。

(192)斜斑鼓额食蚜蝇 *Scaeva pyrastri* (Linnaeus)

分布:全省。捕食桃蚜、棉蚜、麦蚜等多种蚜虫。

(193)月斑鼓额食蚜蝇 *Scaeva selenitica* (Meigen)

分布:泰安、青岛、济南、烟台。捕食桃蚜等多种蚜虫。

(194)梯斑黑食蚜蝇 *Melanostoma scalare* (Fabricius)

分布:全省。捕食棉蚜、桃蚜、麦蚜。

(195)短翅细腹食蚜蝇 *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus)

分布:全省。捕食桃蚜、梨二叉蚜、棉蚜、豆蚜。

(196)印度食蚜蝇 *Sphaerophoria indiana* Bigot

分布:全省。捕食桃蚜、萝卜蚜、棉蚜、麦蚜、藜蚜、玉米蚜、绣线菊蚜、大豆蚜。

(197)狭带食蚜蝇 *Betasyrphus serarius* (Wiedemann)

分布:济南、泰安、曲阜、潍坊、烟台、青岛、滨州。捕食桃蚜、麦蚜、槐蚜。

(198)黑带食蚜蝇 *Episyrphus balteatus* (De Geer)

分布:全省。捕食桃蚜、麦蚜、棉蚜等多种蚜虫。

63. 斑腹蝇科 Chamaemyiidae

(199)灰色蚜小蝇 *Leucopis puncticornis* Meigen

分布:全省。捕食桃蚜、麦蚜、绣线菊蚜、棉蚜、柳蚜、槐蚜、梨二叉蚜等。

64. 寄蝇科 Tachinidae

(200)粘虫缺须寄蝇 *Cuphocera varia* Fabricius

分布:泰安、潍坊、德州、滨州。寄生小地老虎、粘虫的幼虫。

(201)伞裙追寄蝇 *Exorista civilis* Rondani

分布:济南、潍坊、泰安、聊城、烟台、菏泽、淄博。寄生小地老虎、棉铃虫的幼虫。

(202)双斑膝芒寄蝇 *Gonia bimaculata* Wiedemann

分布:全省。寄生小地老虎、棉铃虫、黄地老虎的幼虫。

(203)灰色等腿寄蝇 *Isomera cinerascens* Rondani

分布:青岛、诸城、潍坊、滨州。寄生小地老虎、棉铃虫、斜纹夜蛾、粘虫的幼虫。

(204)饰额短须寄蝇 *Linnaemya comta* Fallén

分布:青岛、威海、淄博、泰安、莱芜、滨州。寄生小地老虎、粘虫的幼虫。

(205)查禾短须寄蝇 *Linnaemya zachvatkini* Zimin

分布:临淄、青州。寄生地老虎、粘虫的幼虫。

(206)黑角长须寄蝇 *Peteteria rubescens* Robineau-Desvidy

分布:张店、周村。寄生黄地老虎幼虫。

(207)夜蛾土蓝寄蝇 *Turanogonia chinensis* Wiedemann

分布:全省。寄生小地老虎幼虫。

(十三)蛛形纲 ARACHNIDA,蜱螨目 ACARINA

65. 叶螨科 Tetranychidae

(208)朱砂叶螨 *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)

分布:全省。为害棉、烟、瓜类、豆类、茄子、辣椒等多种植物。

66. 大赤螨科 Anystidae

(209)圆果大赤螨 *Anystis baccarum* (Linnaeus)

分布:全省。捕食多种蚜、螨。

67. 绒螨科 Trombidiidae

(210)小枕异绒螨 *Allothrombuim pulvinum* Ewing

分布:全省。幼螨寄生在桃蚜、麦蚜等蚜体表,若螨和成螨营自由捕食生活。

68. 植绥螨科 Phytoseiidae

(211)拟长毛钝绥螨 *Amblyseius pseudolongispinosus* Xin, Liang *et* Ke

分布:济南、泰安、日照、潍坊、青岛、东营。栖于烟草、辣椒、瓜类、果树、林木等多种植物上捕食叶螨。

(212)拟普通钙绥螨 *Amblyseius subplebeius* Wu

分布:济南、济宁、泰安、临沂、东营。捕食多种叶螨。

69. 粉螨科 Acaridae

(213)粗足粉螨 *Acarus siro* Linnaeus

分布:泰安、济南。在仓内为害粮食、面粉、烟草、药材。

(214)腐嗜酪螨 *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank)

分布:全省。在仓内为害粮食、面粉、干枣、油料、烟草、药材等。

(十四)蛛形纲,蜘蛛目 ARANEIDE

70. 微蛛科 Erigonidae

(215)草间小黑蛛 *Erigonidium graminicola* (Sundevall)

分布:全省。捕食蚜虫、叶蝉及鳞翅目卵和小幼虫等。

(216)隆背微蛛 *Erigone prominens* Boes. *et* Str.

分布:济宁、临沂、烟台、滨州、德州。捕食蚜、螨、叶蝉、飞虱、蓟马及鳞翅目卵和小幼虫。

71. 球腹蛛科 Theridiidae

(217)温室球腹蛛 *Theridion tepidariorum* (Koch)

分布:全省。捕食桃蚜、麦蚜、棉蚜、蓟马、叶蝉等。

(218)八斑球腹蛛 *Theridion octomaculatum* Boes. *et* Str.

分布:全省。捕食蚜虫、飞虱、叶蝉、叶螨、小造桥虫等。

(219)横带球腹蛛 *Theridion angulithorax* Boes. *et* Str.

分布:全省。捕食蚜虫、飞虱、叶蝉、叶螨、蓟马、小造桥虫、棉铃虫等。

72. 圆蛛科 Araneidae

(220)角圆蛛 *Araneus cornutus* Clerck

分布:全省。捕食棉铃虫、小造桥虫、棉叶蝉、蚜虫等。

(221)褐圆蛛 *Yaginumia sia* (Strand)

分布:临沂、济宁、菏泽。捕食棉铃虫、小造桥虫、蚜虫、叶蝉、飞虱等。

(222)黄褐新圆蛛 *Neoscona doenitzi* (Boes. *et* Str.)

分布:全省。捕食棉铃虫、小造桥虫、烟青虫、盲蝽、叶蝉、飞虱、蚜虫类等。

(223)黑斑亮腹蛛 *Singa hamata* (Clerck)

分布:全省。捕食蚜、蓟马、叶蝉、飞虱、叶蝉类。

73. 肖蛛科 Tetragnathidae

(224)日本肖蛛 *Tetragnatha japonica* Boes. *et* Str.

分布:全省。捕食棉铃虫、小造桥虫、玉米螟及蚜虫、叶蝉、飞虱类。

(225)四国肖蛛 *Tetragnatha shikokiana* Yaginuma

分布:全省。捕食对象与日本肖蛸类似。

(226)柔弱锯螯蛛 *Dyschiriognatha tenera* (Karsch)

分布:临沂、济宁。捕食蚜虫、叶蝉、蓟马、飞虱类。

(227)四斑锯螯蛛 *D. quadrimaculata* Boes. *et* Str.

分布:青岛、临沂、济宁。捕食对象与柔弱锯螯蛛类似。

74. 漏斗蛛科 Agelendae

(228)迷宫漏斗蛛 *Agelena ladyrinthica* (Clerck)

分布:全省。捕食小地老虎、棉铃虫、粘虫、麦叶蜂、萝卜蚜、棉蚜、麦蚜、桃蚜、叶蝉等。

75. 狼蛛科 Lycosidae

(229)中华狼蛛 *Lycosa sinensis* Schenkel

分布:临沂、泰安、济宁、菏泽、聊城。捕食地老虎、金龟甲、棉铃虫、小造桥虫、叶蝉、蝗虫、蚜虫类。

(230)拟环狼蛛 *Lycosa pseudoannulata* Boes. *et* Str.

分布:全省。捕食对象似中华狼蛛。

(231)黑腹狼蛛 *Lycosa auribrachialis* Schenkel

分布:全省。捕食对象似中华狼蛛。

(232)星豹蛛 *Pardosa astrigera* Koch

分布:全省。捕食对象似中华狼蛛。

(233)丁纹豹蛛 *Pardosa chionophila* Koch

分布:全省。捕食烟青虫、地老虎、棉铃虫、小造桥虫、多种蚜虫、叶蝉、飞虱、蝗蝻。

(234)沟渠豹蛛 *Pardosa laura* Karsch

分布:全省。捕食对象似丁纹豹蛛。

76. 蟹蛛科 Thomisidae

(235)三突花蛛 *Misumenops tricuspidatus* (Fabricius)

分布:全省。捕食蚜虫、夜蛾幼虫、叶蝉、盲蝽等。

(236)圆花叶蛛 *Synaema japonicum* Karsch

分布:全省。捕食对象似三突花蛛。

(237)波纹花蟹蛛 *Xysticus croceus* Fox

分布:全省。捕食对象似三突花蛛。

(238)斜纹花蟹蛛 *Xysticus saganus* Boes. *et* Str.

分布:潍坊、济南、德州。捕食多种蚜虫、棉尖象、棉铃虫、小造桥虫、大青叶蝉。

二、浙江省松阳县晒烟基地烟草昆虫的调查研究

浙江省松阳县从清初开始引种晒红烟,至今已有数百年的栽培历史。烟草是松阳县的传统出口农特产品,已被国家烟草公司列为全国七个名烟出口生产基地县之一。虫害一向为烟草生产的障碍,严重影响产量和品质。为了查明松阳烟草害虫发生情况,明确主要益、害虫种类,以便为控制虫害、提高烟叶生产的质和量、减少虫害造成的损失提供依据,我们对松阳烟草苗圃地、大田和烟叶仓库的害虫及其天敌作了较系统的调查研究。

田间调查主要在重点烟产区阳溪乡的项桥下和樟溪乡的大徐设调查采集点,于烟草生长期作定期调查观察和采集,并在桐溪(阳溪乡)、岗下、五木(岗寺乡)、岗后(望松乡)、界首(赤寿乡)、河头(叶村乡)、上方(古市镇)等地烟田作面上调查。贮烟害虫主要在古市樟树塔烟叶仓库对贮藏烟叶开包检查和采集,在贮烟库房内设置诱虫灯诱虫,并对部分烟虫进行了饲养观察。

经对采集所得烟田害虫及其天敌标本分类鉴定,并参考了前人的工作,已得大田害虫 97 种,仓库害虫 17 种,害虫天敌 45 种,合计 159 种,包括节肢动物门昆虫纲 13 目 63 科 148 种,蛛形纲 2 目 6 科 9 种,软体动物门腹足纲柄眼目 2 科 2 种。现按分类系统编排成烟草大田害虫、烟草仓库害虫和烟草害虫天敌三个名录。每种均列出中名和学名,部分种类列有常见的异名;观察到或育出天敌的,列出天敌名称;天敌则列出猎物或寄主。大田害虫并列出为害部位和程度。为害部位记录害虫取食植株的部位(根、茎、叶、花、果等);为害程度以符号表示:"+"轻微,"++"中等,"+++"严重。部分害虫或天敌的害烟记录及捕食、寄生对象参考了文献的记录。1939 年王启虞、姚向辰曾对松阳烟草害虫作过迄今为止唯一的一次专题调查,报告害虫 16 种,其中有 6 种作者尚未采到的烟虫也列入了名录,其学名后标有"*"号。其中 4 种烟田害虫的为害部位亦据其报道列出。

由于种种原因,本次调查所得烟虫标本尚有很多种类尚未能鉴定,名录有待今后补充完善。

浙江省松阳县烟草害虫及其天敌名录

(一)烟草大田害虫

节肢动物门 Arthropoda

昆虫纲 INSECTA

直翅目 ORTHOPTERA

1. 锥头蝗科 Pyrgumorphidae

(1)短额负蝗 *Atractomorpha sinensis* Bolivar

别名:中华负蝗

为害:叶,++

2. 斑腿蝗科 Catantopidae

(2)棉蝗 *Chondracris rosea rosea* (De Geer)

别名:大青蝗

为害:叶、花、果,+

(3)日本黄脊蝗 *Patanga japonica*(Bolivar)

为害:叶,+

(4)长角直斑腿蝗 *Stenocatantops splendens* (Thunberg)

为害:叶,+

(5)短角异斑腿蝗 *Xenocatantops humilis brachycerus* (Willemse)

为害:叶,+

3. 斑翅蝗科 Oedipodidae

(6)花胫绿纹蝗 *Aiolopus tamulus* (Fabricius)

为害:叶,+

(7)疣蝗 *Trilophidia annulata* (Thunberg)

为害:叶,+

4. 剑角蝗科 Acrididae

(8)中华剑角蝗 *Acrida cinerea* (Thunberg)

别名:中华蚱蜢 *Acrida chinensis* (Westwood)

为害:叶,+

5. 菱蝗科 Tetrigidae

(9)真长背菱蝗 *Euparatettix histricus* Stål

为害:叶,+

(10)菱蝗 *Tetrix* sp.

为害:叶,+

6. 螽斯科 Tettigoniidae

(11)长剑草螽 *Conocephalus gladiatus* Redtenbacher

为害:叶,+

7. 蟋蟀科 Gryllidae

(12)姬蟀 *Gryllodes* sp.

为害:叶,+

(13)油葫芦 *Gryllus mitratus* Burmeister

为害:叶,+

(14)南方油葫芦 *Gryllus testaceus* Walker

为害:叶、幼苗,+

(15)花生大蟋 *Tarbinskiellus portentosus* (Lichtenstern)

为害:叶、幼苗,+

8. 蝼蛄科 Gryllotalpidae

(16)东方蝼蛄 *Gryllotalpa orientalis* Burmeister

为害:幼根、幼苗,+ +

等翅目　ISOPTERA

9. 鼻白蚁科 Rhinotermitidae

(17)家白蚁 *Coptotermes formosanus* Shiraki

为害:茎,+

同翅目　HOMOPTERA

10. 大叶蝉科 Tettigellidae

(18)大青叶蝉 *Tettigella viridis* (Linnaeus)

为害:叶, +

11. 小叶蝉科 Typhlocybidae

(19)棉叶蝉 *Empoasca biguttula* Shiraki

为害:叶, +

天敌:食虫瘤胸蛛。

(20)小绿叶蝉 *Empoasca flavescens* (Fabricius)

为害:芽梢, +

天敌:双刺胸猎蝽、拟环纹狼蛛、蚁蛛。

12. 殃叶蝉科 Euscelidae

(21)黑尾叶蝉 *Nephotettix cincticeps* (Uhler)

为害:叶, +

13. 蚜科 Aphididae

(22)棉蚜 *Aphis gossypii* Glover

为害:茎、叶、花、果, +

天敌:六斑月瓢虫、七星瓢虫、异色瓢虫、龟纹瓢虫、黑带食蚜蝇。

(23)烟蚜 *Myzus persicae* (Sulzer)

别名:桃蚜

为害:茎、叶、花、果、+ + +

天敌:广腹螳螂、中华大刀螳、双刺胸猎蝽、微小花蝽、齿爪盲蝽、大草蛉、中华草蛉、青翅蚁形隐翅虫、六斑月瓢虫、七星瓢虫、异色瓢虫、八斑和瓢虫、龟纹瓢虫、烟蚜茧蜂、黑带食蚜蝇、短翅细腹食蚜蝇、八斑鞘腹蛛、草间小黑蛛、三突花蛛、食蚜绒螨。

14. 象蜡蝉科 Dictyopharidae

(24)伯瑞象蜡蝉 *Dictyophara patruelis* (Stål)

为害:芽梢、叶、+

半翅目 HEMIPTERA

15. 蝽科 Pentatomidae

(25)九香虫 *Aspongopus chinensis* Dallas

为害:茎, +

(26)斑须蝽 *Dolycoris baccarum* (Linnaeus)

为害:茎、叶、花、果, + +

(27)麻皮蝽 *Erthesina fullo* (Thunberg)

为害:茎、叶、果, +

(28)菜蝽 *Eurydema dominulus* (Scopoli)

为害:叶, +

(29)二星蝽 *Eysarcoris guttiger* (Thunberg)

为害:茎、果, +

(30)茶翅蝽 *Halyomorpha hlalys* (Stål)

为害:叶、果, +

(31)紫蓝曼蝽 *Menida violacea* Motschulsky

为害:叶, +

(32)黑须稻绿蝽 *Nezara antennata* (Scott) *

别名:青臭蝽象

为害:叶、嫩梢。

(33)稻绿蝽 *Nezara viridula* (Linnaeus)

为害:茎、叶、花、果,+

16. 缘蝽科 Coreidae

(34)瘤缘蝽 *Acanthocoris soaber* (Linnaeus)

为害:梢叶、果梗,+

(35)稻棘缘蝽 *Cletus punctiger* Dallas

为害:茎、叶,+

(36)纹须同缘蝽 *Homoeocerus striicornis* Scott

为害:茎、叶,+

(37)异稻缘蝽 *Leptocorisa varicornis* (Fabricius)

为害:芽梢、果,+

(38)点蜂缘蝽 *Riptortus pedestris* Fabricius

为害:花、果,+

17. 盲蝽科 Miridae

(39)苜蓿盲蝽 *Adelphocoris lineolatus* (Geoze)

为害:芽梢、花,+

(40)烟盲蝽 *Cyrtopeltis tenius* Reuter

为害:叶、花,+ +

天敌:广腹螳螂、双刺胸猎蝽

18. 长蝽科 Lygaeidae

(41)小长蝽 *Nysius ericae* (Schilling)

为害:果,+

19. 网蝽科 Tingididae

(42)梨冠网蝽 *Stephanitis* (*Stephanitis*) *nashi* Esaki *et* Takeya

为害:叶,+

缨翅目 THYSANOPTERA

20. 蓟马科 Thripidae

(43)色蓟马 *Thrips coloratus* Schmutz

为害:叶、生长点、花,+

(44)黄胸蓟马 *Thirps hawaiiensis* (Morgan)

为害:花,+

(45)烟蓟马 *Thrips tabaci* Lindeman *

为害:花。

鞘翅目 COLEOPTERA

21. 叶甲科 Chrysomelidae

(46)黄守瓜 *Aulacophora femoralis* (Motschulsky)

为害:叶、花、果,+

天敌:双刺胸猎蝽。

22. 铁甲科 Hispidae

(47)大锯龟甲 *Basiprionota chinensis* (Fabricius)

为害:叶,+

23. 瓢甲科 Coccinellidae

(48)茄二十八星瓢虫 *Henosepilachna vigintioctopunctata* (Fabricius)

为害:叶, + +

24. 丽金龟科 Rutelidae

(49)中喙丽金龟 *Adoretus sinicus* Burmeister

为害:根、叶, +

(50)斑喙丽金龟 *Adoretus tenuimaculatus* Waterhouse

为害:根、叶、+

(51)铜绿丽金龟 *Anomala corpulenta* Motschulsky

为害:根、叶, +

(52)红脚绿丽金龟 *Anomala cupripes* Hope

为害:根、叶, +

(53)琉璃弧丽金龟 *Popillia atrocoerulea* Bates

为害:根、叶, +

(54)无斑弧丽金龟 *Popillia mutans* Newman

为害:根、叶, +

(55)四斑弧丽金龟 *Popillia quadriguttata* Fabricius

为害:根、叶, +

25. 鳃金龟科 Melolonthidae

(56)暗黑鳃金龟 *Holotrichia parallela* Motschulsky

为害:根、叶、花, +

(57)毛黄鳃金龟 *Holotrichia trichophora* (Fairmaire)

为害:根、叶, +

(58)东方绢金龟 *Serica orientalis* Motschulsky

为害:根、叶, +

26. 花金龟科 Cetoniidae

(59)白星花金龟 *Potosia brevitarsis* (Lewis)

为害:根、花, +

27. 叩头虫科 Elateridae

(60)沟叩头甲 *Pleonomus canaliculatus* (Faldermann)

为害:根、茎, +

鳞翅目　LEPIDOPTERA

28. 卷蛾科 Tortricidae

(61)棉褐带卷蛾 *Adoxophyes orana* Fischer von Roslerstamm

为害:叶, +

29. 袋蛾科 Psychidae

(62)大袋蛾 *Clania variegata* Snellen

为害:叶, +

30. 尺蛾科 Geometridae

(63)棉大造桥虫 *Ascotis selenaria* (Schiffermuller *et* Denis)

为害:叶, +

31. 天蛾科 Sphingidae

(64)鬼脸天蛾 *Acherontia lachesis* Fabricius
为害:叶,+
(65)芝麻鬼脸天蛾 *Acherontia styx* Westwood
为害:叶,+
(66)葡萄天蛾 *Ampelophaga rubiginosa* Bremer *et* Grey
为害:叶,+
(67)咖啡透翅天蛾 *Cephondes hylas* Linnaeus
为害:叶,+
(68)后黄黑边天蛾 *Haemorrhagia radians* (Walker)
为害:叶,+
(69)甘薯天蛾 *Herse convolvuli* Linnaeus
为害:叶,+
(70)雀纹天蛾 *Theretra japonica* (Orza)
为害:叶,+

32. 灯蛾科 Arctiidae

(71)粉白灯蛾 *Alphaea phasma* (Leech)
为害:叶,+
(72)红缘灯蛾 *Amsacta lactinea* (Gramer)
为害:叶,+
(73)尘污灯蛾 *Spilarctia obliqua* (Walker)
为害:叶,+
(74)连星污灯蛾 *Spilarctia seriatopunctata* (Motschulsky) *
为害:幼苗。
(75)人纹污灯蛾 *Spilarctia subcarnea* (Walker)
为害:叶,+
(76)星白雪灯蛾 *Spilosma menthastria* (Esper)
为害:叶,+

33. 夜蛾科 Noctuidae

(77)黄地老虎 *Agrotis segetum* Schiffermuller
为害:幼苗,+
(78)大地老虎 *Agrotis tokionis* Butler
为害:幼苗,+
(79)小地老虎 *Agrotis ypsilon* (Rottemberg)
为害:叶、幼苗,+ + +
天敌:黄缘青步甲、青翅蚁形隐翅虫、螟蛉绒茧蜂。
(80)小造桥夜蛾 *Anomis flava* (Fabricius)
别名:棉小造桥虫
为害:叶,+
天敌:广黑点瘤姬蜂。
(81)银纹夜蛾 *Argyrogramma agnata* Staudinger
为害:叶,+
(82)白条夜蛾 *Argyrogramma albostriata* Bremer *et* Gery

为害:叶,+

(83)朽木夜蛾 *Axylia putris* (Linnaeus)

为害:叶,+

(84)棉铃实夜蛾 *Helicoverpa armigera* (Hubner)

别名:棉铃虫

为害:叶、幼苗,+

天敌:青翅蚁形隐翅虫、棉铃虫齿唇姬蜂、广大腿小蜂、赤眼蜂、约马蜂、草间小黑蛛。

(85)烟实夜蛾 *Helicoverpa assulta* Guenee

别名:烟青虫、烟草夜蛾

为害:茎、叶、花、果,+++

天敌:广腹螳螂、中华大刀螳、蠋蝽、星斑虎甲、黄缘青步甲、双斑青步甲、青翅蚁形隐翅虫、棉铃虫齿唇姬蜂、螟蛉悬茧姬蜂、盘背菱室姬蜂(重寄生)、广黑点瘤姬蜂、螟蛉绒茧蜂、广大腿小蜂、次生大腿小蜂(重寄生)、赤眼蜂、约马蜂、日本追寄蝇、八斑鞘腹蛛、草间小黑蛛、拟环纹狼蛛、星豹蛛、三突花蛛。

(86)茶色地夜蛾 *Hermonassa cecilia* Butler

别名:茶色地老虎、茶色狭翅夜蛾、黑云夜蛾

为害:叶,+

(87)贪夜蛾 *Spodoptera exigua* (Hübner)

别名:甜菜夜蛾

为害:叶、幼苗,+

(88)粘虫 *Leucania separata* Walker

为害:叶,+

天敌:粘虫缺须寄蝇。

(89)瘦银锭夜蛾 *Macdunnoughia confusa* Stephens

为害:叶,+

(90)丫纹夜蛾 *Phytometra gamma* Linnaeus *

别名:烟螟

为害:叶、幼苗。

(91)斜纹夜蛾 *Spodoptera litura* (Fabricius)

为害:叶、花、果,+++

天敌:蠋蝽、青翅蚁形隐翅虫、斜纹夜蛾盾脸姬蜂、螟蛉绒茧蜂、三突花蛛。

34. 毒蛾科 Lymentriidae

(92)肾毒蛾 *Cifuna locuples* Walker

别名:豆毒蛾

为害:叶,+

(93)盗毒蛾 *Porthesia similis* (Fuessly)

别名:黄毒蛾 *Euproctis similis* Fuessly

为害:叶,+

双翅目 DIPTERA

35. 大蚊科 Tipulidae

(94)烟短柄大蚊 *Nephrotoma* sp.

为害:根,+

(95)稻大蚊 *Tipula aino* Alexandex
为害:根,+
软体动物门 MOLLUSCA
腹足纲 GASTROPODA
柄眼目 STYLOMMATOPHORA
36. 蛞蝓科 Limacidae
(96)野蛞蝓 *Agriolimax agrestis* (Linnaeus)
为害:叶、幼苗,+
天敌:黄缘青步甲、广屁步甲。
37. 巴蜗牛科 Bradybaenidae
(97)灰巴蜗牛 *Bradybaena ravida ravida* (Benson)
为害:叶,+

(二)烟草仓库害虫

昆虫纲 INSECTA
缨尾目 THYSANURA
38. 衣鱼科 Lepismatidae
(98)毛衣鱼 *Ctenolepisma villosa* (Fabricius)
蜚蠊目 BLATTODEA
39. 姬蠊科 Phyllodromiidae
(99)德国小蠊 *Phyllodromia* (*Blattella*) *germanica* Linnaeus
鞘翅目 COLEOPTERA
40. 皮蠹科 Dermestidae
(100)赤毛皮蠹 *Dermestes tessellatocollis* Motschulsky
别名:黑鲣节虫
41. 谷盗科 Ostomatidae
(101)大谷盗 *Tenebroides mauritanicus* (Linnaeus)
42. 锯谷盗科 Silvanidae
(102)锯谷盗 *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus)
43. 拟步甲科 Tenebrionidae
(103)姬粉盗 *Palorus ratzeburgi* (Wissmann) *
(104)赤拟谷盗 *Tribolium castaneum* (Herbst)
44. 长蠹科 Bostrychidae
(105)谷蠹 *Rhyzoprtha dominica* (Fabricius) *
45. 窃蠹科 Anobiidae
(106)烟草甲 *Lasioderma serricorne* (Fabricius)
天敌:米象金小蜂。
46. 蛛甲科 Ptinidae
(107)裸蛛甲 *Gibbium psyllioides* Czempinski
别名:圆标本虫
47. 象虫科 Curculionidae
(108)玉米象 *Sitophilus zeamaiz* (Motschulsky)

天敌：米象金小蜂。

鳞翅目 LEPIDOPTERA

48. 麦蛾科 Gelechiidae

(109)麦蛾 *Sitotroga cerealella* (Olivier)

49. 螟蛾科 Pyralidae

(110)米缟螟 *Aglossa dimidiata* Haworth

别名：米黑虫

(111)烟草粉斑螟

别名：烟草粉螟、烟草蛀、烟草螟蛾 *Cedra elutella* Hübner

天敌：蝇虎。

(112)一点缀螟 *Paralipsa gularis* (Zeller)

(113)印度谷螟 *Plodia interpunctella* Hübner

(114)紫斑谷螟 *Pyralis farinalis* Linnaeus

(三)烟草害虫天敌

昆虫纲 INSECTA

螳螂目 MANTODEA

50. 螳螂科 Mantidae

(115)广腹螳螂 *Hierodula patellifera* Serville

别名：二点广腹螳螂

猎物：烟盲蝽、烟蚜、烟实夜蛾、缘蝽。

(116)中华大刀螳 *Tenodera aridifolia sinensis* (Saussure)

猎物：烟实夜蛾、烟蚜。

半翅目 HEMIPTERA

51. 蝽科 Pentatomidae

(117)蠋蝽：*Arma chinenis* (Fallou)

猎物：烟实夜蛾、斜纹夜蛾。

52. 猎蝽科 Reduviidae

(118)双刺胸猎蝽 *Pygolampis bidentata* Goeze

猎物：烟蚜、小绿叶蝉、烟盲蝽、黄守瓜。

53. 花蝽科 Anthocoridae

(119)微小花蝽 *Orius minutus* Linnaeus

猎物：烟蚜。

54. 盲蝽科 Miridae

(120)齿爪盲蝽 *Deraeocoris punctulatus* Fallen

别名：黑食蚜盲蝽

猎物：烟蚜。

脉翅目 NEUROPTERA

55. 草蛉科 Chrysopidae

(121)大草蛉 *Chrysopa septempunctata* Wesmael

猎物：烟蚜。

(122)中华草蛉 *Chrysopa sinica* Tjeder

猎物：烟蚜。

鞘翅目 COLEOPTERA

56. 虎甲科 Cicindelidae

(123)星斑虎甲 *Cicindela kaleea* Bates

别名：丽狭虎甲

猎物：烟实夜蛾、隐翅虫。

57. 步甲科 Carabidae

(124)双斑青步甲 *Chlaenius bioculatus* Motschulsky

别名：后斑青步甲

猎物：烟实夜蛾

(125)黄缘青步甲 *Chlaenius circumdatus* Brulle

猎物：小地老虎、烟实夜蛾、野蛞蝓。

(126)广屁步甲 *Pheropsophus occipitalis* (Macleay)

别名：头斑步甲

猎物：地老虎、野蛞蝓。

58. 隐翅虫科 Staphylinidae

(127)青翅蚁形隐翅虫 *Paederus fuscipes* Curtis

别名：黄足蚁形隐翅虫

猎物：烟蚜、烟实夜蛾、小地老虎、斜纹夜蛾、棉铃实夜蛾、叶蝉。

59. 瓢虫科 Coccinellidae

(128)七星瓢虫 *Coccinella septempunctata* Linnaeus

猎物：烟蚜、棉蚜。

(129)异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pallas)

猎物：烟蚜、棉蚜。

(130)八斑和瓢虫 *Harmonia octomaculata* (Fabricius)

猎物：烟蚜。

(131)六斑月瓢虫：*Menochilus seximaculata* (Fabricius)

猎物：烟蚜、棉蚜。

(132)龟纹瓢虫 *Propylaea japonica* (Thunberg)

猎物：烟蚜、棉蚜。

膜翅目　HYMENOPTERA

60. 姬蜂科 Lchneumonidae

(133)棉铃虫齿唇姬蜂 *Campoletis chlorideae* Uchida

别名：烟齿唇姬蜂

寄主：烟实夜蛾、棉铃实夜蛾。

(134)螟蛉悬茧姬蜂 *Charops bicolor* (Szepligeti)

别名：夜蛾悬茧姬蜂

寄主：烟实夜蛾。

天敌：次生大腿小蜂。

(135)花胫蚜蝇姬蜂 *Diplazon laetatorius* (Fabricius)

别名：食蚜蝇姬蜂

寄主：食蚜蝇。

(136)盘背菱室姬蜂 *Mesochorus discitergus* (Say)

寄主:烟实夜蛾(重寄生)。

(137)斜纹夜蛾盾脸姬蜂 *Metopius* (*Metopius*) *rufus browni* (Ashmead)

寄主:斜纹夜蛾。

(138)广黑点瘤姬蜂 *Xanthopimpla punctata* Fabricius

寄主:小造桥夜蛾、烟实夜蛾。

61. 茧蜂科 Braconidae

(139)螟蛉绒茧蜂 *Apanteles ruficrus* (Haliday)

寄主:小地老虎、斜纹夜蛾、烟实夜蛾。

62. 蚜茧蜂科 Aphidiidae

(140)烟蚜茧蜂 *Aphidius gifuensis* Ashmead

寄主:烟蚜。

63. 小蜂科 Chalcididae

(141)广大腿小蜂 *Brachymeria lasus* (Walker)

寄主:棉铃实夜蛾、烟实夜蛾。

(142)次生大腿小蜂 *Brachymeria secundaria* (Ruschka)

寄主:螟蛉悬茧姬蜂。

64. 金小蜂科 Pteromalidae

(143)米象金小蜂 *Lariophagus distinguendus* Foerster

寄主:烟草甲、玉米象。

65. 赤眼蜂科 Trichogrammtidae

(144)赤眼蜂 *Trichogramma* sp.

寄主:烟实夜蛾、棉铃实夜蛾。

66. 土蜂科 Scoliidac

(145)白毛长腹土蜂 *Campsomeris annulata* Fabricius

寄主:鳃金龟、丽金龟。

67. 马蜂科 Polistidae

(146)约马蜂 *Polistes jokohamae* Radoszkowski

别名:长脚胡蜂

猎物:烟实夜蛾、棉铃实夜蛾。

双翅目 DIPTERA

68. 食蚜蝇科 Syrphidae

(147)黑带食蚜蝇 *Epistrophe balteata* De Geer

猎物:烟蚜、棉蚜。

(148)短翅细腹食蚜绳 *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus)

猎物:烟蚜。

69. 寄蝇科 Larvaevoridae

(149)粘虫缺须寄蝇 *Cuphacera varia* (Fabricius)

寄主:粘虫、地老虎。

(150)日本追寄蝇 *Exorista japonica* Townsend

寄主:烟实夜蛾。

蛛形纲　ARACHNIDA

蜘蛛目　RANEIDA

70. 球腹蛛科 Theridiidae

(151)八斑鞘腹蛛 *Coleosoma octomaculatum* (Boesenberg *et* Strand)

猎物:烟蚜、烟实夜蛾。

71. 微蛛科 Erigonidae

(152)草间小黑蛛 *Erigonidium graminicolum* (Sundevall)

猎物:烟蚜、烟实夜蛾、棉铃实夜蛾。

(153)食虫瘤胸蛛 *Oedothorax insecticeps* (Boesenberg *et* Strand)

猎物:棉叶蝉。

72. 狼蛛科 Lycosidae

(154)拟环纹狼蛛 *Lycosa pseudoannulata* (Boesenberg *et* Strand)

猎物:小绿叶蝉、烟实夜蛾。

(155)星豹蛛 *Pardosa astrigera* Koch

猎物:烟实夜蛾。

73. 蟹蛛科 Thomisidae

(156)三突花蛛 *Misumenops tricuspidatus* (Fabricius)

猎物:烟蚜、烟实夜蛾、斜纹夜蛾。

74. 跳蛛科 Salticidae

(157)蚁蛛 *Myrmarachne* sp.

猎物:小绿叶蝉。

(158)蝇虎 *Plexippus* sp.

猎物:烟草粉斑螟。

蜱螨目　ACARINA

75. 绒螨科 Trombidiidae

(159)食蚜绒螨 *Allothrombinus* sp.

猎物:烟蚜

以上报道159种烟虫中,田间害虫97种,仓储害虫17种,益虫45种。田间以刺吸性害虫烟蚜、食叶害虫烟实夜蛾、斜纹夜蛾以及苗期害虫小地老虎为害最重。烟蚜刺吸烟株养分,致使生长缓慢,叶片变薄、卷缩,影响烟叶产量、降低品质,并传播病毒病,诱发煤污病。因其多隐匿叶背为害,又不咬破叶片,烟农往往不甚重视。同时,烟蚜大发生后,常有烟蚜茧蜂等天敌跟随大发生。被茧蜂寄生的蚜虫呈鼓胀状僵死,当地烟农称"艾蚰(蚜虫)不用防,芒种过后自发胖"。蚜虫的天敌很多,对其可产生有效的抑制作用,但有明显的滞后现象。当其受到有效控制的时候,比如到"芒种"以后,烟草已近成熟,受害已成定局。故防治蚜虫除天敌因素外,还需采取其他相关措施,如选用抗性较强的本县育成的"松先3号"、"松杂87"等品种进行综合治理。烟实夜蛾和斜纹夜蛾将叶片咬成孔洞和缺刻,降低烟叶等级。小地老虎咬断烟苗,常造成缺苗断垄。部分烟区,特别是旱地烟,受短额负蝗为害较重。此虫嗜食幼叶,被咬孔洞和缺刻随着叶片长大而扩大,严重被害的叶片仅剩叶脉。斑须蝽、烟盲蝽、茄二十八星瓢虫、东方蝼蛄等在局部烟田虫口密度也很大。另一些害虫影响轻微,是潜在性害虫。随着烟草生境的变化,部分种类有可能成为重要害虫。

仓库以烟草甲为害最重。虫口密度很大,在贮烟中穿梭咬食,形成孔洞,并排粪其间,降低贮烟品质。

在松阳,以前尚未有烟草害虫天敌的记录。经我们调查,许多重要的烟草害虫都采到或育出天敌,如烟蚜已记录到捕食性天敌19种,寄生性天敌1种。其中,草蛉、瓢虫和食蚜蝇等都是很有效的捕食性

天敌。寄生性的烟蚜茧蜂是松阳烟蚜的优势天敌种群，抑制效果明显。每当蚜虫大发生后，即可从中育出大量蚜茧蜂，6月后常可有效地压低田间烟蚜密度，故松阳烟农有烟蚜芒种后发胖之说。烟实夜蛾已记录捕食性天敌13种，寄生性天敌9种，其他如斜纹夜蛾、烟盲蝽、小地老虎等也都有天敌记录。仓贮害虫天敌以寄生于烟草甲的米象金小蜂最明显。库房内设诱虫灯，可成堆地诱集到这种小蜂，是烟库内极具开发利用前景的寄生性天敌昆虫。保护和开发利用当地丰富的天敌资源，科学地实施害虫综合治理，减少施用农药，对提高烟叶产量和品质具有重要意义。

三、广西烟草昆虫调查研究

广西壮族自治区地处亚热带，随着春烤烟种植面积的扩大和发展，烟草害虫对烟草生产造成的威胁日趋突出。广西区烟草害虫种类及其主要的发生危害情况，前人未作过系统的研究和报道。1992 年 5 月，广西区烟草公司组织广西区烟叶生产购销公司、广西区农科院植保所、广西农业大学植保系共同主持，由南宁、桂林、柳州、玉林、钦州、百色、河池烟草分公司及其所属的有代表性的 28 个县的烟草部门和植保部门的科研、生产人员组成了广西区烟草昆虫调查协作组，开展广西烟草昆虫的调查研究，参加的人数达 70 多人，历时三年多。通过对烟草昆虫的广泛采集，记录其分布、发生为害情况。经过标本鉴定，已知广西区烟草昆虫 281 种，基本查清了种类和分布。对一些在生产上影响较大的害虫，进行了发生规律、危害损失及防治技术的研究，为进一步研究和开展烟草害虫的综合治理提供依据和参考。

(一)害虫部分

昆虫纲 INSECTA

鳞翅目 LEPIDOPTERA

1. 夜蛾科 Noctuidae

(1)银纹夜蛾 *Argyrogramma agnata* (Staudinger)

为害苗期及大田前期叶片。

分布：南宁、武鸣、博白、武宣。

(2)白条银纹夜蛾 *Argyrogramma albostriata* Brener *et* Grey

为害大田前期叶片。

分布：南宁。

(3)黄地老虎 *Agrotis segetum* Schiffermuller

为害大田前期根部。

分布：隆林。

(4)大地老虎 *Agrotis tokionis* Butler

为害根。

分布：临桂、灵川、永福、凤山、南丹、天峨、柳州、柳江、融安、融水、百色、田林、平果。

(5)甘蓝夜蛾 *Mamestra brassicae* (Linnaeus)

为害叶。

分布：南宁、玉林、柳城、柳江、昭平、苍梧、岑溪、贺县。

(6)小地老虎 *Agrotis ypsilon* Rottemberg

为害大田前期根部。

分布：全区各烟区。

(7)棉铃虫 *Helicoverpa armigera* Hübner

为害花蕾及顶部叶片为主。

分布：全区各烟区。

(8)烟青虫 *Helicoverpa assulta* Guenée

为害大田前期叶片。

分布：全区各烟区。

(9)斜纹夜蛾 *Spodoptera litura* (Fabricius)
为害大田期叶片。
分布:全区各烟区。
(10)金孤夜蛾 *Plusa orichalcea* Fabricius
为害苗期叶片。
分布:浦北。
(11)掌夜蛾 *Tiracola plagiata* (Walker)
为害大田期叶。
分布:柳城。
2. 尺蛾科 Geometridae
(12)大造桥虫 *Ascotis selenaria* Schiffermuller *et* Denis
为害大田期叶片。
分布:南宁。
3. 螟蛾科 Pyralidae
(13)烟草粉螟 *Ephestia elutella* (Hübner)
为害仓贮烟叶。
分布:富川、平南、玉林、南宁。
(14)甜菜白带野螟 *Hymenia recurvalis* Fabricius
为害前期叶片。
分布:南宁。
4. 麦蛾科 Gelechiidae
(15)烟草潜叶蛾 *Phthorimaea operculella* Zeller(别名:马铃薯麦蛾,马铃薯块茎蛾)
为害大田期叶片。
分布:隆林
(16)烟草蛀茎蛾 *Scrobipalpula heliopa* Loewr(别名:番茄麦蛾)
为害大田期茎部
分布:武宣、罗城、隆林、荔浦、武鸣、南宁
5. 天蛾科 Sphingidae
(17)甘薯天蛾 *Herse convolvuli* Linnaeus
为害大田期叶片。
分布:南宁、天蛾、罗城。
6. 灯蛾科 Arctiidae
(18)红缘灯蛾 *Amsacta lactinea* Cromer
为害苗期叶片。
分布:南宁、武鸣、隆林、靖西。
(19)八点灰灯蛾 *Creatonotus transiens*(Walker)
为害苗期叶片。
分布:南宁、鹿寨。
(20)人纹污灯蛾 *Spilarctia subcarnea* Walker
为害苗期叶片。
分布:南宁、武鸣、靖西、玉林。
7. 鹿蛾科 Ctenuchidae

(21)广鹿蛾 *Amata emma* (Butler)

为害叶片。

分布:富川。

(22)牧鹿蛾 *Amata pascus* (Leech)

为害叶片。

分布:靖西。

(23)伊贝鹿蛾 *Ceryx imaon* (Cramer)

为害叶片。

分布:南宁。

8. 粉蝶科 Pieridae

(24)菜白蝶 *Pieris rapae* Linnaeus

为害叶片。

分布:钟山、南宁、武鸣、靖西、德保、博白。

(25)东方粉蝶 *Pieris canidia* Sparman

为害叶片。

分布:靖西、富川。

9. 毒蛾科 Lymantriidae

(26)黄毒蛾 *Euproctis* sp.

为害大田前期叶片。

分布:德保、玉林、武宣、浦北。

直翅目 ORTHOPTERA

10. 斑腿蝗科 Catantopidae

(27)棉蝗 *Chondracris rosea rosea* (De Geer)

为害大田期叶片。

分布:全区各烟区。

(28)异岐蔗蝗 *Hiercglyphus tonkinensis* Bolivar

为害大田期叶片。

分布:浦北。

(29)中华稻蝗 *Oxya chinensis*(Thunberg)

为害大田期叶片。

分布:博白、平南、桂平、浦北、南宁、武鸣、罗城、隆林、靖西、德保。

(30)小稻蝗 *Oxya intricata* (Stål)

为害大田期叶片。

分布平南、鹿寨、富川。

(31)印度黄脊蝗 *Patanga succincta* (Linnaeus)

为害大田期叶片。

分布:南宁。

(32)赤胫伪稻蝗 *Pseudoxya diminufa* (Walker)

为害大田期叶片。

分布:南宁、田林。

(33)长角线斑腿蝗 *Stenocatantops splendens* (Thunberg)

为害大田期叶片。

分布:南宁、玉林、富川。

(34)短角异斑腿蝗 *Xenocatantops brachycerus* (Willemse)

为害大田期叶片。

分布:全区各烟区。

11. 斑翅蝗科 Oedipodidae

(35)花胫绿纹蝗 *Aiolopus tamulus* (Fabricius)

为害大田期叶片。

分布:平南。

(36)云斑车蝗 *Gastrimargus marmoratus* (Thunberg)

为害大田期叶片。

分布:南宁、罗城、浦北。

(37)东亚飞蝗 *Locusta migratoria manilensis*(Meyon)

为害大田期叶片。

分布:南宁。

(38)分离小车蝗 *Oedaleus abruptus* (Thunberg)

为害大田期叶片。

分布:浦北。

(39)疣蝗 *Trilophidia annulata* (Thunberg)

为害苗期和大田期叶片。

分布:南宁、武鸣、富川、钟山、荔浦、罗城、浦北、玉林、隆林。

12. 锥头蝗科 Pyrgomorphidae

(40)纺梭负蝗 *Atractomorpha burri* Bolivar

为害苗期和大田期叶片。

分布:南宁、武鸣、田林、隆林、荔浦、富川。

(41)短额负蝗 *Atractonorpha sinensis* Bolivar

为害苗期和大田期叶片。

分布:全区各烟区。

13. 瘤锥蝗科 Chrotogonidae

(42)印度橄蝗 *Tagasta indica* Bolivar

为害大田期叶片。

分布:南宁。

14. 剑角蝗科 Acrididae

(43)中华剑角蝗 *Acrida cinerea*(Thunberg)

为害大田期叶片。

分布:南宁、武鸣、玉林。

(44)僧帽佛蝗 *Phlaeoba infumata* Brunner-Wattenwy

为害大田期叶片。

分布:靖西。

15. 蚱科 Tetrigidae

(45)突眼蚱 *Ergatettix dorsiferus* (Walker)

为害苗期和大田期叶片。

分布:武宣、荔浦。

(46)二斑真长背蚱 *Euparatettix bimaculatus* Zheng

为害苗期和大田期叶片。

分布:桂平、富川、荔浦。

(47)钝真羊角蚱 *Euctiotettix dohertyi* Hancock

为害苗期和大田期叶片。

分布:钟山。

(48)瘦真长背蚱 *Euparatettix tenuis* Hancock

为害苗期和大田期叶片。

分布:南宁、桂平、武宣、钟山。

(49)喀蚱 *Tetrix ceperoi* (Bolivar)

为害苗期和大田期叶片。

分布:玉林。

16. 露螽科 Phaneropteridae

(50)日本条螽 *Ducetia japonica* (Thunberg)

为害大田期叶片。

分布:鹿寨。

(51)疹点掩耳螽 *Elimaca punctifera* (Walker)

为害大田期叶片。

分布:南宁。

(52)赤褐环螽 *Letana rubescens* (Stål)

为害大田期叶片。

分布:南宁。

(53)瘦露螽 *Phaneroptera gracilis* Bucmeisfer

为害大田期叶片。

分布:鹿寨。

(54)宽翅绿树螽 *Sympaestria truncato-lobata* Brunner

为害大田期叶片。

分布:南宁。

17. 草螽科 Conocephalidae

(55)黑斑草螽 *Conocephalus maculatus* (Le Guillou)

为害大田期叶片。

分布:博白。

(56)黑胫钩额螽 *Ruspolia lineosa* (Walker)

为害大田期叶片。

分布:鹿寨。

18. 蟋蟀科 Gryllidae

(57)华南大蟋蟀 *Tarbinskiellas portentosus* Lichtenstein

为害前期根部。

分布:武鸣。

(58)尖额棺头蟋 *Loxoblemmus angulatus* Bey-Bienko

为害前期根茎部。

分布:浦北。

(59)长尾树蟋 *Oecanthus longicauda* Matsumura

为害前期根茎部。

分布:金秀。

(60)北京油葫芦 *Teleogryllus mitratus* (Burmeister)

为害前期根茎部。

分布:南宁、隆林。

(61)黑脸油葫芦 *Teleogryllus occipitalis* (Serville)

为害前期根茎部。

分布:南宁、武鸣、上思、灵山。

(62)迷卡斗蟋 *Velarifictorus micado* Saussure

为害前期根茎部。

分布:罗城、浦北。

19. 蝼蛄科 Gryllotalpidae

(63)东方蝼蛄 *Gryllotalpa orientalis* Burmeister

为害根部。

分布:南宁、玉林、博白、北流、靖西、德保、富川、荔浦。

20. 蚤蝼科 Tridactyidae

(64)蚤蝼 *Tridactylus japonicus* de Haan

为害苗期茎叶。

分布:南宁、武鸣、玉林、博白、北流、柳城、荔浦、富川、钟山。

同翅目 HOMOPTERA

21. 蚜科 Aphididae

(65)烟蚜 *Myzus persicae* Sulzer

为害大田期叶片。

分布:全区各烟区。

22. 粉虱科 Aleyrodidae

(66)烟粉虱 *Bemisia tabaci* Gennadius

为害大田期叶片。

分布:南宁、武鸣、玉林、田林。

23. 蝉科 Cicadidae

(67)草蝉 *Mongania hebes* Walker

为害大田期茎叶。

分布:罗城、富川、玉林。

(68)黄宽侧蝉 *Platypleura hilpa* Walker

为害大田期茎叶。

分布:鹿寨、罗城。

24. 叶蝉科 Cicadellidae

(69)甘蔗叶蝉 *Athysanus indicus* Distant

为害大田期茎叶。

分布:武鸣、荔浦。

(70)横线顶带叶蝉 *Athysanus nanus* (Distant)

为害大田期茎叶。

分布:武鸣、荔浦。

(71)黑尾大叶蝉 *Bothrogonia ferruginea* (Fabricius)

为害大田期茎叶。

分布:罗城、鹿寨。

(72)尖凹大叶蝉 *Bothrogonia* (*O.*)*auminata* Yang *et* Li

为害大田期植株。

分布:鹿寨。

(73)黄褐角顶叶蝉 *Deltocephalus brunnesecens* Distant

为害大田期茎叶。

分布:隆林。

(74)褐带横背叶蝉 *Evacanthus acuminatus* (Fabricius)

为害大田期茎叶。

分布:隆林、靖西。

(75)黑尾叶蝉 *Nephotettix cincticeps* (Uhler)

为害大田期茎叶。

分布:南宁、北流、博白、柳城、钟山。

(76)片头叶蝉 *Petalocephala* sp.

为害大田期茎叶。

分布:武鸣。

25. 飞虱科 Delphacidae

(77)白肩皱茎飞虱 *Opiconsiva albicoliis*(Motschulsky)

为害大田期茎叶。

分布:博白。

(78)白背飞虱 *Sogatella furciera* (Horvath)

为害大田期茎叶。

分布:南宁、武鸣、玉林、靖西。

26. 蜡蝉科 Fulgoridae

(79)中野象蜡蝉 *Dictyophara nakanonis* Matsumura

为害大田期茎叶。

分布:南宁。

(80)伯瑞象蜡蝉 *Dictyophara patruelis* (Stål)

为害大田期茎叶。

分布:南宁。

(81)粉白粒脉蜡蝉 *Nisia atrovenosa* Lethierry

为害大田期茎叶。

分布:富川。

27. 沫蝉科 Cercopidae

(82)赤斑禾沫蝉 *Callitettix versicolor* Fabricius

为害大田期茎叶。

分布:南宁、武鸣、田林、罗城。

(83)条纹平冠沫蝉 *Chovia conifer* Walker

为害大田期茎叶。

分布：南宁、武鸣。

(84)斑带丽沫蝉 *Cosmoscarta bispecularis* White

为害大田期茎叶。

分布：富川。

(85)黑胸沫蝉 *Cosmoscarta herassa* Jacoby

为害大田期茎叶。

分布：鹿寨。

(86)赤色凹颜沫蝉 *Eoscarta borealis* Distant

为害大田期茎叶。

分布：罗城。

半翅目 HEMIPTERA

28. 龟蝽科 Plataspidae

(87)筛豆龟蝽 *Megacopta cribraria* (Fabricius)

为害大田期茎叶。

分布：浦北。

29. 蝽科 Pentatomidae

(88)云斑毛蝽 *Agonoscelis nubilis* (Fabricius)

为害大田期茎叶。

分布：南宁。

(89)黑角翠蝽 *Anaca florens* (Walker)

为害大田期茎叶。

分布：罗城。

(90)九香虫 *Aspongopus chinensis* Dallas

为害大田期茎叶。

分布：钟山。

(91)红边兜蝽 *Aspongopus sanguinolentus* Westwood

为害大田期茎叶。

分布：罗城。

(92)岱蝽 *Dalpada oculata* (Fabricius)

为害大田期茎叶。

分布：浦北。

(93)斑须蝽 *Dolycoris baccarum* (Linnaeus)

为害大田期茎叶。

分布：南宁、靖西、富川、荔浦、隆林、田林。

(94)麻皮蝽 *Erthesina fulla* (Thunberg)

为害大田期茎叶。

分布：罗城。

(95)菜蝽 *Eurydema dominlus* (Scopoli)

为害大田期茎叶。

分布：靖西、隆林。

(96)茶翅蝽 *Halyomorpha halys* (Stål)

为害大田期茎叶。

分布:罗城。
(97)无刺瓜蝽 *Megymenum inerme* (Herrich-Schaeffer)
为害大田期茎叶。
分布:南宁、博白。
(98)稻赤曼蝽 *Menida histrio*(Fabricius)
为害大田期茎叶。
分布:富川。
(99)稻绿蝽黄肩型 *Nezara viridula* forma *torquata* (Fabricius)
为害大田期茎叶。
分布:南宁、武鸣、靖西、荔浦。
(100)稻绿蝽全绿型 *Neazara viridula* forma *typica* (Linnaeus)
为害大田期茎叶。
分布:全区各烟区。
(101)二星蝽 *Stollia guttiger*(Thunberg)
为害大田期茎叶。
分布:平南。
(102)广二星蝽 *Stollia ventralis* (Westwood)
为害大田期茎叶。
分布:武鸣、平南、博白、武宣、鹿寨、富川。
(103)角胸蝽 *Tetroda histeroides* (Fabricius)
为害大田期茎叶。
分布:平南。

30. 缘蝽科 Coreidae

(104)瘤缘蝽 *Acanthocoris scaber* (Linnaeus)
为害大田期茎叶。
分布:南宁、武鸣、隆林、富川。
(105)黄伊缘蝽 *Aeschyntelus chinensis* Dallas
为害大田期茎叶。
分布:罗城、富川、荔浦。
(106)褐伊缘蝽 *Aeschyntelus sparsus* Blöte
为害大田期茎叶。
分布:荔浦、隆林。
(107)长肩棘缘蝽 *Cletus trigonus* Thunberg
为害大田期茎叶。
分布:南宁、武鸣、平南、博白、桂平、浦北、隆林、罗城、那坡、靖西、钟山。
(108)短肩棘缘蝽 *Cletus pugnator* Fabricius
为害大田期茎叶。
分布:桂平。
(109)稻棘缘蝽 *Cletus punctiger* Dallas
为害大田期茎叶。
分布:南宁、武鸣、玉林、武宣、鹿寨、富川、钟山、田林。
(110)阔肩回缘蝽 *Homoeocerus*(*A.*) *humeralis* Hsiao

为害大田期茎叶。

分布：钟山。

(111)光纹同缘蝽 *Homoeocerus* (*H.*) *laevilineus* Stål

为害大田期茎叶。

分布：德保、荔浦。

(112)一点同缘蝽 *Homoeocerus*(*H.*) *unipunctatus* Thunberg

为害大田期茎叶。

分布：南宁、浦北。

(113)条蜂缘蝽 *Riptortus linearis* Fabricius

为害大田期茎叶。

分布：南宁、平南、鹿寨、富川、钟山。

(114)点蜂缘蝽 *Riptortus pedestris* Fabricius

为害大田期茎叶。

分布：南宁、鹿寨。

31. 长蝽科 Lygaeidae

(115)小长蝽 *Nysius ericae* (Schilling)

为害大田期茎叶。

分布：武鸣、博白、桂平、柳城、鹿寨、荔浦。

(116)箭痕腺长蝽 *Spilostethus hospes*(Fabricius)

为害大田期茎叶。

分布：罗城。

32. 盲蝽科 Miridae

(117)烟盲蝽 *Cyrlopeltis tenius* Reuter

为害苗期及大田期植株。

分布：全区各烟区。

33. 网蝽科 Tingidae

(118)叉刺网蝽 *Belenus angulatus* Distant

为害大田期叶片。

分布：靖西。

34. 跷蝽科 Berytidae

(119)锤胁跷蝽 *Yemma signatus* (Hsiao)

为害苗期茎叶。

分布：隆林。

35. 拟蟾蝽科 Ochteridae

(120)蜍蝽 *Ochterus marginatus* Latreille

为害大田期茎叶。

分布：钟山。

鞘翅目 COLEOPTERA

36. 叶甲科 Chrysomelidae

(121)豆长刺萤叶甲 *Artachya menetriesi*(Faldermann)

为害叶。

分布：罗城。

(122)黄足黑守瓜 *Aulacophora cattigarensis* Weise

为害根、叶。

分布：南宁、钟山。

(123)黄守瓜 *Aulacophora femoralis* (Motschulsky)

为害根、叶。

分布：南宁、浦北、钟山、富川。

(124)饧兰梳叶甲 *Clytrasoma ceylonensis* Jacoby

为害叶。

分布：鹿寨。

(125)二带拟守瓜 *Galerucida bifasciata* Motschulsky

为害根、叶。

分布：荔浦。

(126)长角跳甲 *Hespera lomasa* Maulik

为害叶。

分布：靖西。

(127)葱黄寡毛跳甲 *Luperomorpha suturalis* Chen

为害叶。

分布：罗城、武宣、鹿寨。

(128)双斑长跗萤叶甲 *Monolepta hieroglyphica* (Mostchulsky)

为害叶。

分布：隆林。

(129)黄斑长跗萤叶甲 *Monolepta signata* Olivier

为害叶。

分布：全区各烟区。

(130)麻凹顶跳甲 *Neorthaea nisotroides* Chen

为害叶。

分布：钟山、玉林

(131)小豆跳甲 *Pagria signata* Lef.

为害叶。

分布：钟山。

(132)导萤叶甲 *Paraluperodes suturalis* (Mostchulsky)

为害叶。

分布：富川、钟山。

(133)小猿叶虫 *Phaedon brassicae* Baly

为害叶。

分布：南宁、钟山、荔浦、鹿寨。

(134)十八星椭圆叶甲 *Phola octodecimgutlata* (Fabricius)

为害叶。

分布：武鸣、鹿寨、荔浦。

(135)黄曲条跳甲 *Phyllotreta striolata*(Fabricius)

为害根、叶。

分布：全区各烟区。

(136)黑额光叶甲 *Smaragdina nigrifrons*(Hope)

为害叶。

分布:桂平、富川、罗城。

37. 肖叶甲科 Eumolpidae

(137)桑皱鞘叶甲 *Abirus fortunei* (Baly)

为害叶。

分布:荔浦、浦北。

(138)中华萝藦叶甲 *Chrysochus chinensis* (Baly)

为害叶。

分布:富川、罗城。

(139)李叶甲 *Cleoporus variabilis* (Baly)

为害叶。

分布:鹿寨。

(140)中华沟臀叶甲 *Colaspoides chinensis* Jacoby

为害叶。

分布:钟山。

(141)甘薯叶甲 *Colasposoma dauricum* Mannerbeim

为害叶。

分布:全区各烟区。

(142)绿缘扁角叶甲 *Platycorynus parryi* Baly

为害叶。

分布:富川。

38. 负泥虫科 Crioceridae

(143)齿负泥虫 *Lema coromandeliana* (Fabricius)

为害叶。

分布:南宁。

39. 铁甲科 Hispidae

(144)甘薯梳龟甲 *Aspidomorpna furcacta* (Thunberg)

为害叶。

分布:南宁。

(145)星斑梳龟甲 *Aspidomorpha miliaris* (Fabricius)

为害叶。

分布:南宁。

(146)红腹卷叶甲华南亚种 *Leptispa abdominalis meridiana* Chen *et* Ru

为害叶。

分布:靖西。

(147)柑橘台龟甲 *Taiwania obtusata* (Boheman)

为害叶。

分布:南宁。

40. 瓢虫科 Coccinellidae

(148)酸浆裂臀瓢虫 *Henosepilachna sparsa* (Herbst)

为害叶。

分布:全区各烟区。

41. 花金龟科 Cetoniidae

(149)潜花金龟甲 *Oxycetonia jucunda bealiae* Gory *et* Percheron

为害叶。

分布:南宁。

42. 丽金龟科 Rutelidae

(150)中喙丽金龟 *Adoretus sinicus* Burmeister

为害叶。

分布:浦北。

(151)红脚丽金龟 *Anomala corpulenta* Motschulsky

为害叶。

分布:平南、博白。

(152)弱斑弧丽金龟 *Popillia histeroidea* Gyllerhal

为害叶。

分布:桂平、罗城。

43. 鳃金龟科 Melolonthidae

(153)双结菠萝鳃金龟 *Ascatopholis bituberculata* Aoser

为害根、叶。

分布:南宁。

(154)两点褐金龟 *Lepidiota stigma* Fabricius

为害根、叶。

分布:陆川、博白。

(155)黑玛绒金龟 *Maladera orientalis*(Motschulsky)

为害根叶。

分布:富川。

44. 犀金龟科 Dynastidae

(156)橡胶木犀金龟 *Xylotrupes gideon* (Linnaeus)

为害叶。

分布:南宁、博白。

45. 花蚤科 Mordellidae

(157)黑花蚤 *Mordella* sp.

为害叶。

分布:隆林。

46. 叩甲科 Elateroidae

(158)红胸叩甲 *Agriotes fuscicallis* Miwa

为害根、叶。

分布:东兰、横县。

(159)沟叩头虫 *Pleonomus canaliculalus* Falolermann

为害根、叶。

分布:恭城、贺县。

47. 拟步甲科 Tenebrionidae

(160)二纹土潜 *Gonocephalum bilineatum* Walker

为害根、叶。

分布:桂平。

(161)赤拟谷盗 *Tribolium castaneum* (Herbst)

为害仓库烟叶。

分布:全区烟仓。

(162)杂拟谷盗 *Tribolium confusum* Jac. du Val.

为害仓库烟叶

分布:柳州。

(163)网目拟地甲(沙潜地甲)*Patrum subaratum* Faldermann

为害根、叶。

分布:广西各地。

48. 象虫科 Curculionidae

(164)毛束象 *Desmidophorus hebes* Fabricius

为害叶。

分布:南宁。

(165)蓝绿象甲 *Hypomeces squamosus* Fabricius

为害叶。

分布:南宁、玉林、武宣。

(166)米象 *Sitophilus oryzae*(Linnaeus)

为害仓库烟叶。

分布:南宁、平南、钟山。

(167)广西灰象 *Sympiezomias guangxiensis* Chao

为害叶。

分布:德保。

(168)大灰象 *Sympiezomias velatus* (Chevrolat)

为害叶。

分布:龙胜、灌阳、灵川、都安、东兰、凤山、柳州、三江。

49. 锥象科 Brenthidae

(169)甘薯小象甲 *Cylas formicarius* Fabricius

为害茎、叶。

分布:玉林、荔浦。

50. 谷盗科 Ostomidae

(170)大谷盗 *Tenebroides mauritanicus* Linnaeus

为害仓库烟叶。

分布:南宁、平南、玉林。

51. 锯谷盗科 Silvanidae

(171)米扁虫 *Ahasverus advena* Waltl.

为害仓库烟叶。

分布:平南。

(172)锯谷盗 *Oryzaephilus surrinamensis* (Linnaeus)

为害仓库烟叶。

分布:全区烟仓。

52. 窃蠹科 Anobiidae

(173)烟草甲虫 *Lasioderma serricorne* Fabricius

为害仓库烟叶。

分布:全区各烟仓。

(174)大理窃蠹 *ptilineurus marmoratus* Reitter

为害仓库烟叶。

分布:桂林市、梧州市。

53. 大蕈甲科 Erotylidae

(175)褐蕈甲 *Cryptophilus integer* (Heer)

为害仓库烟叶。

分布:平南。

54. 蛛甲科 Ptinidae

(176)裸蛛甲 *Gibbinm psylloides* Czempinski

为害仓库烟叶。

分布:全区烟仓。

缨翅目 THYSANOPTERA

55. 蓟马科 Thripidae

(177)烟蓟马 *Thrips tobaci* Lindeman

为害花、叶。

分布:南宁、武鸣、玉林。

蜚蠊目 BLATTARIA

56. 姬蠊科 Blattellidae

(178)德国小蠊 *Blattella germanica* Linnaeus

为害根茎。

分布:南宁、桂平、富川。

(179)黄缘拟截尾蠊 *Hemithyrsecora lateralis* Walker

为害根茎。

分布:鹿寨。

啮虫目 PSOCOPTERA

57. 书虱科 Liposcelidae

(180)书虱 *Liposcelis bostrychophilus* Basonnel

为害仓贮烟叶和卷烟。

分布:全区各烟仓。

双翅目 DIPTERA

58. 潜蝇科 *Agromyzidae*

(181)美洲斑潜蝇 *Liriomyza sativae* Blanchard

为害大田叶片。

分布:武鸣、百色。

腹足纲 Gastropoda

柄眼目 STYLOMMATOPHORA

59. 蛞蝓科 Lilmacidae

(182)野蛞蝓 *Agriolimax agrestis* Linnaeus

为害苗期及大田前期叶片。

分布：南宁、北流、博白、平南、鹿寨、柳城、荔浦、钟山、富川。

60. 嗜粘液蛞蝓科 Philomycidae

(183)双线嗜粘液蛞蝓 *Phiolomycus bilineatus* Bonson

为害苗期及大田前期叶片。

分布：南宁、武鸣。

61. 蜗牛科 Fruticicolidae

(184)同型巴蜗牛 *Bradybaena similaris* Ferussac

为害苗期及大田期叶片。

分布：南宁、玉林、北流、靖西、德保、荔浦、钟山。

(二)天敌部分

昆虫纲(INSECTA)

膜翅目 HYMENOPTERA

1. 姬蜂科 Ichneumonidae

(1)棉铃虫齿唇姬蜂 *Campoletis chlorideae* Uchida

食性：寄生棉铃虫幼虫。

分布：南宁、武鸣、玉林、桂平、博白、鹿寨、荔浦、钟山、富川。

(2)黑瘤姬蜂 *Coccygomimus* sp.

食性：寄生鳞翅目幼虫。

分布：靖西、鹿寨。

(3)花胫蚜蝇姬蜂 *Diplazon laetatorius* (Fabricius)

食性：寄生食蚜蝇幼虫。

分布：南宁、武鸣、靖西、德保、玉林、北流、桂平、平乐、荔浦、富川、钟山。

(4)横带驼姬蜂 *Goryphus basilaris* Holmgren

食性：寄生鳞翅目幼虫。

分布：南宁、武鸣。

(5)稻切叶螟细柄姬蜂 *Leptobatopsis indica* (Cameron)

食性：寄生鳞翅目幼虫。

分布：博白。

(6)斜纹夜蛾盾脸姬蜂 *Metopius*(*M.*)*rufus browni* (Ashmead)

食性：寄生斜纹夜蛾。

分布：南宁、玉林、博白。

(7)嗜蚜蝇姬蜂 *Syrphophilus* sp.

食性：寄生食蚜蝇幼虫。

分布：隆林。

(8)广黑点瘤姬蜂 *Xanthopimpla punctata* (Fabricius)

食性：寄生棉铃虫。

分布：南宁、博白。

2. 茧蜂科 Braconidae

(9)灯蛾绒茧蜂 *Apanteles oblique* Wilkinson

食性：寄生灯蛾幼虫。

分布：南宁、富川。

(10)地老虎绒茧蜂 *Apanteles* sp.

食性：寄生灯蛾幼虫。

分布：南宁。

(11)麦蛾茧蜂 *Habrobracon hebetor* Say

食性：在烟仓寄生烟草粉螟幼虫，在烟田亦采到，很可能为寄生烟蛀茎蛾和烟潜叶蛾。

分布：南宁、玉林、平南、柳州的烟仓，富川、武宣的烟田。

(12)螟甲腹茧蜂 *Chelonus munakatae* Munakata

食性：不详。

分布：南宁。

(13)幽茧蜂 *Euagathis* sp.

食性：不详。

分布：南宁。

(14)斜纹夜蛾侧沟茧蜂 *Microplitis pallidipes* (Szepilgeti)

食性：斜纹夜蛾幼虫。

分布：富川、南宁、武鸣、柳城、罗城。

(15)两色刺足茧蜂 *Zombrus bicolor* (Enderlein)

食性：不详。

分布：博白。

3. 蚜茧蜂科 Aphidiidae

(16)烟蚜茧蜂 *Aphidius gifuensis* Ashmead

食性：寄生烟蚜。

分布：全区各烟田。

4. 小蜂科 Chalcididae

(17)无脊大腿小蜂 *Brachymeria excarinata* Gahan

食性：寄生棉铃虫齿唇姬蜂。

分布：富川。

(18)广大腿小蜂 *Brachymeria lasus* (Walker)

食性：寄生棉铃虫。

分布：北流。

5. 金小蜂科 Pteromalidae

(19)稻苞虫金小蜂 *Eupteromalus parnarae* Gahan

食性：寄生棉铃虫齿唇姬蜂。

分布：北流。

(20)米象金小蜂 *Lariophagus dislinguendus* Forster

食性：寄生烟草甲。

分布：南宁、玉林、平南、柳州的烟仓。

6. 跳小蜂科 Encyrtidae

(21)银纹夜蛾斑多胚跳小蜂 *Litomastix maculata* Ishii

食性：寄生银纹夜蛾幼虫。

分布：武鸣。

7. 细蜂科 Serphidae

(22)光胸细蜂 *Phaenoserphus* sp.

食性:寄生烟蚜。

分布:南宁。

8. 缘腹细蜂科 Scelionidae

(23)稻蝽小黑卵蜂 *Telenomus gifuensis* Ashmead

食性:细毛蝽卵。

分布:全州、荔浦、河池、宜山、来宾、鹿寨、钟山、岑溪、那坡、乐业、靖西、北流。

9. 马蜂科 Polistidae

(24)中华马蜂 *Poistes chinensis* Fabricius

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:南宁、百色、靖西、罗城、柳城、富川、钟山、全州。

(25)亚非马蜂 *Polistes hebraeus* Fabricius

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:南宁、富川、钟山。

10. 异腹胡蜂科 Polybiidae

(26)变侧异腹胡蜂 *Parapolybia varia varia*(Fabricius)

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:南宁。

11. 蜾蠃科 Eumenidae

(27)原野华丽蜾蠃 *Delta campaniforme esuriens*(Fabricius)

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:南宁、靖西。

12. 蛛蜂科 Pompilidae

(28)金黄蛛蜂 *Salius flavus* (Fabricius)

食性:捕食蜘蛛。

分布:鹿寨。

13. 泥蜂科 Sphecidae

(29)长柄泥蜂 *Sceliphron* sp.

食性:捕食鳞翅目幼虫及蜘蛛。

分布:富川。

(30)节腹泥蜂 *Cerceris* sp.

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:桂平。

螳螂目 MANTODEA

14. 螳螂科 Mantidae

(31)两点广腹螳螂 *Herodula patellifera* (Serville)

食性:捕食鳞翅目、直翅目害虫。

分布:全区各地。

(32)南方刀螳螂 *Paratenodera aridifolia* (Stoll)

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:田东、罗城、象州。

脉翅目 NEUROPTERA

15. 草蛉科 Chrysopidae

(33)亚非草蛉 *Chrysopa boninesis* Okamoto

食性:捕食蚜虫。

分布:南宁、平南、百色、柳城。

(34)大草蛉 *Chrysopa septempunctata* Wesmael

食性:捕食蚜虫。

分布:富川、钟山。

16. 褐蛉科 Hemerobiidae

(35)点线脉褐蛉 *Micromus multipunctatus* Matsumura

食性:捕食蚜虫。

分布:荔浦、富川。

17. 鱼蛉科 Corydalide

(36)中华斑鱼蛉 *Neochauliodes sinensis* (Walker)

食性:捕食蚜虫。

分布:武鸣、富川。

半翅目 HEMIPTERA

18. 猎蝽科 Reduviidae

(37)黑光猎蝽 *Ectrychotes andreae* (Thunberg)

食性:捕食蛾类幼虫。

分布:田林。

(38)彩纹猎蝽 *Euagoras plagiatus* Burmeiter

食性:捕食蛾类幼虫。

分布:田林、隆林、武宣、鹿寨。

(39)红彩真猎蝽 *Harpactor fuscipes* (Fabricius)

食性:捕食蛾类幼虫。

分布:全区各烟区。

(40)锥盾菱猎蝽 *Isyndus reticulatus* Stål

食性:捕食蛾类幼虫。

分布:南宁。

(41)环斑猛猎蝽 *Sphedanolestes impressicollis* Stål

食性:捕食蛾类幼虫。

分布:龙胜、桂林、金秀、桂平、田林。

19. 姬蝽科 Nabidae

(42)华姬蝽 *Nabis sinoferus* Hsiao

食性:鳞翅目幼虫。

分布:广西。

鞘翅目 COLEOPTERA

20. 瓢虫科 Coccinellidae

(43)细纹裸瓢虫 *Bothrocalvia albolineata* (Gyllenhel)

食性:捕食蚜虫。

分布:玉林、北流。

(44)七星瓢虫 *Coccinella septempunctata* Linnaeus
食性:捕食蚜虫。
食性:德保、靖西、富川、田林、隆林。
(45)狭臀瓢虫 *Coccinella transversalis* Fabricius
食性:捕食蚜虫。
分布:南宁、武鸣、靖西、陆川、博白、玉林、陆川。
(46)异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pallas)
食性:捕食蚜虫。
分布:全区各烟区。
(47)红肩瓢虫 *Harmonia dimidiata* (Fabricius)
食性:捕食蚜虫。
分布:田林。
(48)八斑和瓢虫 *Harmonia octomaculata* (Fabricius)
食性:捕食蚜虫。
分布:全区各烟区。
(49)纤丽瓢虫 *Harmonia sedecimnotata* (Fabricius)
食性:捕食蚜虫。
分布:田林、隆林。
(50)双带盘瓢虫 *Lemnia*(*Lemnia*)*biplagiata* (Swartz)
食性:捕食蚜虫。
分布:全区各烟区。
(51)黄斑盘瓢虫 *Lemnia* (*Lemnia*)*saucia* (Mulsant)
食性:捕食蚜虫。
分布:钟山。
(52)六斑月瓢虫 *Menochilus sexmaculata* (Fabricius)
食性:捕食蚜虫。
分布:全区各烟区。
(53)稻红瓢虫 *Micraspis discolor* (Fabricius)
食性:捕食蚜虫。
分布:全区各烟区。
(54)粗网巧瓢虫 *Oenopia chinensis* (Weise)
食性:捕食蚜虫。
分布:鹿寨、罗城。
(55)黄缘巧瓢虫 *Oenopia sauzeti* Mulsant
食性:捕食蚜虫
分布:田林、隆林。
(56)龟纹瓢虫 *Propylaea japonica* (Thunberg)
食性:捕食蚜虫。
分布:全区各烟区。
(57)黑襟毛瓢虫 *Scymnus* (*Neopullus*)*hoffmanni* Weise
食性:捕食蚜虫。
分布:靖西。

21. 虎甲科 Carabidae

(58)金斑虎甲 *Cicindela aurulenta* Fabricius

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:南宁、武鸣、武宣、罗城。

(59)中华虎甲 *Cicindela chinensis* De Geer

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:南宁、玉林、博白、桂平、鹿寨、柳城。

(60)星斑虎甲 *Cicindela kaleea* Bates

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:南宁、武鸣、鹿寨、富川、靖西、隆林、罗城、浦北。

(61)光背树栖虎甲 *Collyris bonelli* Guerin

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:南宁、武鸣。

22. 步甲科 Carabidae

(62)黄缘青步甲 *Chlaenius circumdatus* Brulle

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:全区各烟区。

(63)狭边青步甲 *Chlaenius inops* Chaudoir

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:钟山、富川。

(64)黄小蝼甲 *Clivina lobata* Bonelli

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:靖西。

(65)圆胸宽带步甲 *Craspedophorus mandarinus* Schawn

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:南宁、浦北、桂平、鹿寨、柳城。

(66)大盗步甲 *Lesticus magnus* Motschulsky

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:富川。

(67)褐足小步甲 *Stenolophus chalceus* Bates

食性:捕食鳞翅目幼虫。

分布:靖西。

23. 隐翅虫科 Staphylinidae

(68)青翅蚁形隐翅虫 *Paederus fuscipes* Curtis

食性:捕食蚜虫、叶蝉。

分布:南宁、武鸣、玉林、靖西、浦北、灵山。

24. 芫菁科 Meloidae

(69)锯角豆芫菁 *Epicauta gorhami* Marseul

食性:幼虫捕食蝗虫卵。

分布:南宁。

(70)广西豆芫菁 *Epicauta kwangsiensis* Tan

食性:幼虫捕食蝗虫卵。

分布：武鸣、浦北、田林。

(71)眼斑芫菁 *Mylabris cichorii* Linnaeus

食性：幼虫捕食蝗虫卵。

分布：武鸣、浦北、田林。

双翅目 Diptera

25. 食蚜蝇科 Syrphidae

(72)黑带食蚜蝇 *Episyrphus balteatus* De Geer

食性：捕食蚜虫。

分布：全区。

(73)大灰食蚜蝇 *Metasyrphus corollae* (Fabricius)

食性：捕食蚜虫。

分布：桂林、象州、鹿寨、柳州、南宁、贵港、陆川。

蛛形纲 AACHNOIDEA

蛛形目 ARANEIDA

26. 肖蛛科 Tetragnathidae

(74)爪哇肖蛛 *Tetragnatha javana* (Tborell)

食性：捕食田间害虫。

分布：南宁、浦北。

(75)长螯肖蛛 *Tetragnatha mandibulata* Walckenaer

食性：捕食田间害虫。

分布：浦北、武宣。

(76)锥腹肖蛛 *Tetragnatha maxillosa* Thorell

食性：捕食田间害虫。

分布：南宁、武鸣、浦北、武宣、平乐、鹿寨、钟山、荔浦。

(77)华丽肖蛛 *Tetragnatha nitens* (Audouin)

食性：捕食田间害虫。

分布：武鸣、浦北。

(78)前齿肖蛛 *Tetragnatha praedonia* Koch

食性：捕食田间害虫。

分布：浦北。

(79)圆尾肖蛛 *Tetragnatha vermiformis* Emerton

食性：捕食田间害虫。

分布：浦北。

27. 皿蛛科 Linyphiidae

(80)草间小黑蛛 *Erigonidium graminicolum* (Sundevall)

食性：捕食田间害虫。

分布：南宁、浦北。

(81)卡氏盖蛛 *Neriene cavaleriei* (Schenkel)

食性：捕食田间害虫。

分布：富川。

(82)食虫沟瘤蛛 *Ummeliata insecticeps* Boes. *et* Str.

食性：捕食田间害虫。

分布:南宁、玉林、浦北、富川。

28. 园蛛科 Araneidae

(83)交迭园蛛 *Araneus alternidens* Schenkel

食性:捕食田间害虫。

分布:南宁、浦北、武宣。

29. 平腹蛛科 Gnaphosidae

(84)平腹蛛 *Gnaphosa* sp.

食性:捕食田间害虫。

分布:鹿寨、富川。

30. 跳蛛科 Salticidae

(85)波氏猎蛛 *Evarcha pocacki* Zabka

食性:捕食田间害虫。

分布:钟山。

(86)黑色蝇蛛 *Plexippus paykulli* (Andouin)

食性:捕食田间害虫。

分布:南宁。

31. 狼蛛科 Lycosoidae

(87)黑底狼蛛 *Lycosa phipsoni* Pocock

食性:捕食田间害虫。

分布:浦北。

(88)星豹蛛 *Pardosa astrigera* Koch

食性:捕食田间害虫。

分布:南宁。

(89)雾豹蛛 *Pardosa nebulosa* (Thorell)

食性:捕食田间害虫。

分布:鹿寨。

(90)拟环纹豹蛛 *Pardosa pseudoannulata* (Boes. *et* Str.)

食性:捕食田间害虫。

分布:南宁、玉林、博白、浦北、钟山、富川。

(91)脉络豹蛛 *Pardosa venatrix* (Lucas)

食性:捕食田间害虫。

分布:南宁、玉林。

32. 猫蛛科 Oxyopidae

(92)爪哇猫蛛 *Oxyopes javanus* Thorell

食性:捕食田间害虫。

分布:南宁、武鸣、浦北、罗城

(93)线纹猫蛛 *Oxyopes lineatipes* (Koch)

食性:捕食田间害虫。

分布:武鸣、钟山。

(94)斜纹猫蛛 *Oxyopes sertatus* Koch

食性:捕食田间害虫。

分布:全区各烟区。

33. 蟹蛛科 Thomisidae

(95)三突花蛛 *Misumenops tricuspidatus* (Fabricius)

食性:捕食田间害虫。

分布:富川。

(96)日本花蛛 *Misumenops japonicus* Boes. *et* Str.

食性:捕食田间害虫。

分布:富川。

(97)白色蟹蛛 *Thomisus albus* (Gmelin)

食性:捕食田间害虫。

分布:武宣。

(三)结语与讨论

广西区已知烟草昆虫 281 种中(含腹足纲和蛛形纲的部分种),害虫为 10 目 61 科 184 种(按对烟草有为害行为作依据),天敌 7 目 33 科 97 种。从发生和危害情况看,主要的害虫在苗床不盖薄膜的情况下,后期以烟草蛀茎蛾、八点灰灯蛾、同型巴蜗牛为主。移栽至团棵期以小地老虎为主。旺长期主要为烟蚜、斜纹夜蛾、棉铃虫、棉蝗、短额负蝗、烟青虫、稻绿蝽。烟仓以烟草甲虫、烟草粉螟为主,赤拟谷盗、大谷盗、米象次之。检疫害虫为美洲斑潜蝇。传毒昆虫主要是烟蚜传播黄瓜花叶病毒(CMV)和马铃薯 Y 病毒(PVY),烟粉虱传播烟草曲叶病毒(TLCV)。天敌中,捕食性的以两点广腹螳螂、双带盘瓢虫、黑带食蚜蝇、原野华丽蜾蠃蠃、红彩真猎蝽、斜纹猫蛛等为主。寄生性的以烟蚜茧蜂、棉铃虫齿唇姬蜂、斜纹夜蛾侧沟茧蜂、麦蛾茧蜂、米象金小蜂等为主。

斜纹夜蛾是一种杂食性的害虫,在广西区烟田上发生较普遍且严重,从烟草移栽起到收获都有为害,其中第 2、3 代为主害代,重的田块有虫株率达 100%,虫口密度高达 5.1 头/株,幼虫食量大,可发育到 6~8 龄,是目前较突出的害虫。棉铃虫和烟青虫常同时发生,广西区烟田是以棉铃虫为主,大田中、后期棉铃虫发生较多,烟青虫则多出现在前期。稻绿蝽较斑须蝽发生严重,受害株达 16%～34%。烟盲蝽也发生较普遍,它除了有害的一方面外,还具有不可忽视的有益的一面,其对斜纹夜蛾卵及一龄幼虫有较强的捕食功能,每头雌成虫,平均一天可吸食斜纹夜蛾卵 38.2 粒,吸食一龄幼虫 37.3 头,田间烟盲蝽发生高峰与斜纹夜蛾发生呈跟随现象。斜纹夜蛾的另一个重要天敌是斜纹夜蛾侧沟茧蜂,对低龄幼虫寄生率高达 42.8%。

根据广西区烟草昆虫的发生情况,对田间害虫的防治应把握住三个时期针对主要对象协调进行,即在移栽后随即进行针对小地老虎的防治;在旺长前期抓住以烟蚜为主的防治,此时可兼治烟青虫、蝗虫等;在旺长中期抓住以斜纹夜蛾和棉铃虫为主的防治,此时兼治的其他害虫较多,防治次数可适当增加。根据当地的具体情况,苗床期可针对烟蛀茎蛾、烟蚜、灯蛾或蜗牛进行一次防治。整个防治措施,应遵循一个“抓前控中”的防治策略,具体操作时,抓住一个主要害虫为目标,运用农药的广谱性及协调天敌的因素,以达到经济、有效的目的。

四、贵州省烟草生长期昆虫调查研究

前　言

关于贵州省烟草生长期害虫及天敌的种类，武祖荣(1981)、贵州省动物志编委会(1984)、陈德牛(1984)、高念昭等(1996)、郭振中(1987,1989,1991)、方宇澄(1992)的烟草及贵州农林昆虫志或论文中，均有记载。现将笔者1992～1995年在贵州省福泉、龙里、遵义、务川、安顺、平坝、兴义、思南、江口等县(市)采集饲养出来的烟草昆虫，及《贵州省烟草昆虫调查研究》部分参加县(市)交送的部分烟虫标本，其中白蚁、毒蛾是1979～1980年采集的，自行鉴定及请专家、学者鉴定的结果。共知贵州省烟草生长期害虫计83种，隶属2纲7目37科，其中贵州省烟草生长期害虫新记录14种；天敌45种，隶属3纲9目24种，其中贵州省烟草生长期害虫天敌新记录18种。

调查采集与鉴定

烟草害虫　自烤烟播种后到采收蒴果、拔除烟秆止，在各生育期经常检查烟株(含生活在根际土层的地下害虫)，采集害虫种类，如非成虫或怀疑为暂住寄主者，则采回室内在养虫笼内用烟饲养，以获得成虫标本或证实害烟。

对黑棕鳃金龟、福泉灰象、丽黄卷蛾、茄二十八星瓢虫、黄蛞蝓、长瓣树蟋、赤褐环螽、草履蚧自20世纪80年代初期，先后的分虫种在养虫笼内用烟叶饲养一个世代，对丽黄卷蛾进行烟草/茄子、草履蚧烟草/洋槐交换寄主饲养两年，皆生活正常；本名录中的烟草害虫，未用烟草饲养的虫种，也是在多株烟草上采集的，观察有新鲜为害症状。

本文所称害虫为害的烟草，指普通栽培种红花烟草 *Nicotiana tobacum* L.烤烟类型。

天敌　莱氏野村菌采自烟株上染病死亡的斜纹夜蛾幼虫；寄生性天敌昆虫是从烟地或烟株上采回害烟虫种，经饲养获得的；捕食性天敌草蛉、食蚜蝇、瓢虫采集烟叶上未羽化的茧或蛹，在室内饲养获得成虫的，食蚜螨采自脚叶背面活蚜(无翅成蚜、有翅成蚜及无翅若蚜)体上，取食蚜体症状明显，猎蝽及蜘蛛采自烟株上，蜻蜓网捕停息于烟株上或飞行于烟株间及烟株上方的。

鉴定种名　以虫体完整的成虫鉴定种名，曾约请杨平澜教授鉴定草履蚧；赵修复教授鉴定蜻蜓；侯陶谦教授鉴定或请专家鉴定黄毒蛾、白蚁、蜘蛛；刘爱英教授鉴定寄生菌；刘宪伟先生鉴定螽斯；殷海生先生鉴定树蟋，委托李厥鲁研究员请杨庆爽先生鉴定食蚜螨，赵建铭研究员鉴定截腹寄蝇。对以上专家学者的支持，均致谢忱！

附表 1　贵州省烟草生长期害虫名录

类别	中文名称	学　名	分　布	为害程度
昆虫	黑翅土白蚁	*Odontotermes formosanus* (Shiraki)*	福泉	+
	贵州散白蚁	*Reticulitermes gueizhouensis* Ping *et* Xu*	福泉	+
	日本菱蝗	*Acrydium japonicus* Bolivar	福泉、思南、天柱、金沙	+
	日本管树螽	*Ducetia japonica* Thunberg*	福泉、金沙	+ +
	黑角露螽	*Phnaeroptera nigroantennata* Brunner Von Wattenwyl*	福泉	+ +
	赤褐环螽	*Letana rubescens* (Stål)*	福泉	+ +
	油葫芦	*Gryllus testaceus* Walker	福泉、安顺、金沙	+
	长瓣树蟋	*Oecanthus longicaula* Matsumura*	福泉、凤冈、瓮安、天柱	+ + +
	东方蝼蛄	*Gryllotalpa orientalis* Burmeister	福泉、大方、开阳、金沙、六盘水	+ +
	日本黄脊蝗	*Patanga japonica* (Bolivar)	福泉、金沙、六盘水	+
	宽额蚱蜢	*Acrida lata* Motschusky	福泉	+
	短额负蝗	*Atractomorpha sinensis* Bolivar	福泉、修文、金沙、六盘水、黔西	+
	短角斑腿蝗	*Catantops brachycerus* Will	福泉、瓮安、天柱、思南、普安、安顺、遵义	+
	烟蓟马	*Thrips tabaci* Lindeman	福泉、大方、六盘水	+
	桃蚜	*Myzus persicae* (Sulzer)	瓮安、福泉、龙里、遵义、凤冈、务川、安顺、金沙、大方、水城、毕节、炽金、威宁、普安、天柱、兴义、思南、清镇、平坝、石阡	+ + + +
	草履蚧	*Drosicha corpulenta* Kuwana*	福泉	+
	稻绿蝽	*Nezara viridula* (Linnaeus)	瓮安、福泉、龙里、遵义、凤冈、务川、安顺、金沙、平坝、大方、水城、毕节、威宁、普安、天柱、兴义、思南、黔西	+ +
	细角爪蝽	*Megymenum gracilicorne* Dallas	福泉	+
	斑须蝽	*Dolycoris baccarum* Linnaeus	瓮安、福泉、龙里、思南、金沙、普安、大方、天柱、开阳、平坝、安顺、黔西	+
	紫兰蝽	*Menida violacea* Motshulsky	福泉	+
	二星蝽	*Eysarcoris guttiger* Thunberg	福泉、大方、平坝、金沙	+
	宽胫格蝽	*Cappaea tibialis* Hsiao *et* Cheng	福泉	+
	横纹菜蝽	*Eurydema gebleri* Kolenati*	福泉、安顺	+ +
	茶翅蝽	*Halyomorpha picus* Fabricius	福泉	+
	赤条蝽	*Graphosoma rubrolineata* (Westwood)*	福泉	+
	菜蝽	*Eurydema dominulus* (Scopoli)	福泉、金沙	+
	璧蝽	*Piezodorus rubrofasciatus* (Fabricius)*	福泉	+
	粟缘蝽	*Liorhyssus hyalinus* Fabricius	福泉	+
	褐伊缘蝽	*Aeschyntelus sparsus* Blote	福泉	+
	黑须禾棘缘蝽	*Cletus graminis* Hsiao *et* Cheng	福泉	+
	开环缘蝽	*Stictopleurus minutus* Blote*	福泉	+
	褐领土蝽	*Chilocoris piceus* Signoret	福泉	+

续表

类别	中文名称	学 名	分 布	为害程度
	烟盲蝽	*Cyrtopeltis tenuis* Reuter	福泉、瓮安、龙里、遵义、凤冈、务川、安顺、平坝、清镇、六盘水、金沙、大方、毕节、威宁、兴义	+ + + +
	四斑红蝽	*Physopelta quadriguttata* Bergroth*	福泉	+
	双痣圆龟蝽	*Coptosoma biguttula* Motschulsky *	福泉	+
	茄二十八星瓢虫	*Henosepilachna vigintioctopunctata* (Fabricius)	思南、天柱、石阡	+ +
	黑棕鳃金龟	*Microtrichia pexicollis* Fairmaire	福泉、开阳、修文、六盘水	+ +
	棕色大鳃金龟	*Holotrichia lata* Brenske	福泉	+
	黄希鳃金龟	*Hilyotrogus longiclavis* Rotes	福泉	+
	蚂绢金龟	*Maladera* sp.	福泉、安顺、六盘水、兴义、开阳、平坝	+ +
	黑阿鳃金龟	*Apogonia* sp.	福泉	+
	无斑狐丽金龟	*Popillia mutans* Newman	福泉	+
	黄守瓜	*Aulacophora femoralis* Motschulsky	福泉、大方、安顺、金沙	+
	福泉灰象	*Sympiezomias* sp.	福泉、普安、平坝	+
	鞍象	*Neomylloeerus hedini* (Marshall)	福泉	+
	烟潜叶蛾	*Phthorimaea operculella* (Zeller)	福泉、龙里、安顺、兴义、大方、瓮安、天柱、思南、六盘水	+ + +
	烟蛀茎蛾	*Gnorimoschema heliopa* Loew	福泉、龙里、思南、石阡、务川、安顺、金沙、兴义、大方、瓮安、修文、天柱、六盘水、黔西	+ + +
	棉褐带卷蛾	*Adoxophyes orana* Fischer von Röslerstamm	福泉	+
	丽黄卷蛾	*Archips opiparus* Liu	福泉	+
	大造桥虫	*Ascotis selenaria* Schiffermuller *et* Denis	福泉	+
	鬼脸天蛾	*Acherontia lachesis* Fabricius	福泉、思南	+
	汉地认蛾	*Agrotis robustana* Poole	福泉	+
	朽木夜蛾	*Agrotis putris* (Linnaeus)	福泉	+
	茶色狭翅夜蛾	*Hermonassa cecilia* Butler	福泉	+
	八字地老虎	*Agrotis c-nigrum* (Linnaeus)	福泉、金沙	+
	掌夜蛾	*Tiracola plagiata* (Walker)	福泉、遵义	+
	白条银纹夜蛾	*Plusia arbostriata* Bremer *et* Crey	福泉、金沙	+ +
	银纹夜蛾	*Plusia aganta* Staudinger	福泉	+ +
	金翅夜蛾	*Plusia orichalcea* (Fabricius)	福泉、大方	+
	小地老虎	*Agrotis ypsilon* (Rottemberg)	瓮安、福泉、龙里、遵义、务川、凤冈、金沙、大方、毕节、威宁、赫章、安顺、平坝、开阳、修文、六盘水、普安、兴义、天柱	+ + + +

续表

类别	中文名称	学　　名	分　　布	为害程度
	大地老虎	*Agrotis tokionis* Butler	福泉、龙里、遵义、瓮安、金沙、普安、大方、天柱、六盘水	+ + +
	黄地老虎	*Euxoa segetum*(Schiffermuller)	福泉、金沙、开阳、平坝、威宁、开阳、安顺、修文、大方、安顺、平坝、天柱	+ + + +
	烟青虫	*Helicoverpa assulta* Guenée	金沙、思南、石阡、务川、福泉、瓮安、龙里、天柱、安顺、遵义、大方、修文、六盘水、黔西	+ + + +
	棉铃虫	*Helicoverpa armigera* (Hübner)	金沙、思南、福泉、大方、金沙	+ + +
	斜纹夜蛾	*Spodoptera litura* (Fabricius)	思南、石阡、瓮安、福泉、龙里、金沙、安顺、大方、天柱、开阳	+ + +
	紫切根虫	*Euxoa clerica*(Butler)	福泉、遵义	+ +
	梨剑纹夜蛾	*Acronycta rumicis*(Linnaeus)	福泉	+
	甘蓝夜蛾	*Mamestra brassicae* (Linnaeus)	江口	+
	润鲁夜蛾	*Amathes dilata* Butler	福泉	+
	红边灯蛾	*Amsacta lactinca*(Crimer)	福泉、大方、开阳、金沙	+ +
	尘白灯蛾	*Spilarctia obliqua*(Walker)	福泉、金沙	+
	姬白灯蛾	*Spilarctia rhodophila*(Walker)	福泉	+
	褐点粉灯蛾	*Alphaea phasma*(Leech)	福泉	+
	积带黄毒蛾	*Euproctis leucozona* Collenette	福泉	+
	圆熊蜂	*Bombus speciosus* Smith	福泉	+
	陆生肺螺(贝)野蛞蝓	*Agriolimax agrestis*(Linnaeus)	瓮安、福泉、龙里、遵义、凤冈、务川、开阳、修文、清镇、安顺、石阡、思南、天柱、金沙、大方、毕节、威宁、赫章、六盘水、兴义、普安、兴仁、黔西	+ + +
	双线嗜粘液蛞蝓	*Phidomycus bilineatus*(Bonson)	福泉、龙里、石阡、思南、安顺、大方	+ +
	黄蛞蝓	*Limax flavus* Linnaeus*	福泉	+
	同型巴蜗牛	*Bradybaena similaris*(Ferussae)	福泉	+
	灰巴蜗牛	*Bradybaena ravida*(Benson)	思南、安顺、福泉、兴义、平坝、大方、瓮安、天柱、平坝、金沙	+ + +
	扁毛蜗牛	*Trichochloritis submissa*(Deshayes)	福泉、兴义	+
	狭长琥珀螺	*Succinea pfeifferi*(Rossmassler)	福泉	+
	细小真管螺	*Euphaedusa ridicula*(Gredler)	福泉	+

注：* 示贵州省农田烟草害虫新记录。

为害程度：+ + + + 示数量多，为害重；+ + + 次之，为害重；+ + 发生较少，为害较轻；+ 数量少，为害轻。

附表 2 贵州省烟草生长期害虫天敌名录

中文名称	学名	分布	寄主	发生程度
七星瓢虫	*Coccinella septempunctata* Linnaeus	兴义、威宁、毕节、大方、金沙、普安、遵义、务川、凤冈、龙里、福泉、瓮安、天柱、思南、石阡、安顺、修文、平坝、开阳、黔西	桃(烟)蚜	+ +
异色瓢虫	*Harmonia axyridis* (Pallas)	兴义、威宁、天柱、思南、遵义、大方、金沙、六盘水、黔西、福泉、瓮安、龙里	桃(烟)蚜	+ + +
八斑和瓢虫	*Synharmonia octomaculata* (Fabricius)	福泉	桃(烟)蚜	+
龟纹瓢虫	*Propylaea japonica* (Thunberg)	瓮安、开阳、思南、金沙	桃(烟)蚜	+
黄足蚁型隐翅虫	*Paederus fuscipes* Curitis	福泉	捕食桃(烟)蚜	+
环斑猛猎蝽	*Sphedanolestes impressicollis* (Stål)	金沙、福泉、安顺、思南、开阳、修文、平坝、遵义、大方、瓮安、黔西	吸食烟蚜及鳞翅目幼虫	+ +
淡裙猎蝽	*Yolinus albopustulatus* China*	福泉	吸食烟蚜及鳞翅目幼虫	+
中华草蛉	*Chrysopa sinica* Tjeder	福泉、大方、金沙	捕食烟蚜	+ +
大草蛉	*Chrysopa septempunctata* Wesmael	福泉、大方	捕食烟蚜、烟青虫	+ +
丽草蛉	*Chrysopa formosa* Brauer	福泉、金沙	捕食烟蚜、烟青虫	+
黑带食蚜蝇	*Epistrophe balteata* De Geer	福泉、开阳、金沙	捕食烟蚜	+ + +
短翅细腹食蚜蝇	*Sphaerophoria scripta* (Linnaeus)	福泉	捕食烟蚜	+
白狭扇蟌	*Copera annulata* (Selys)*	福泉	8、9 月间停息于烟株或飞翔在烟株上方	
红点斑瘦异痣蟌	*Ischnura rufostigma mildredae* Fraser*	福泉	8、9 月间停息于烟株或飞翔在烟株上方	+
亚细亚豆娘	*Ischnura asiatica* Brauer*	福泉	8、9 月间停息于烟株或飞翔在烟株上方	+
黄衣	*Pantala flavescens* Fabricius	福泉	8、9 月间停息于烟株或飞翔在烟株上方	+
发光赤卒	*Sympetrum ardens* Mclachian*	福泉	8、9 月间停息于烟株或飞翔在烟株上方	+
白尾灰蜻	*Orthetrum albystilum* Selys*	福泉	8、9 月间停息于烟株或飞翔在烟株上方	+
烟蚜茧蜂	*Aphidius gifuensis* Ashmead	瓮安、福泉、龙里、遵义、凤冈、务川、安顺、金沙、思南、石阡、普安、毕节、威宁、兴义	烟蚜	+ +
黄茎姬蜂	*Exolytus* sp.	福泉	烟潜叶蛾	+ +

续表

中文名称	学　名	分　布	寄主	发生程度
瘦姬蜂	*Cauinaria* sp.	福泉	烟潜叶蛾	+ +
棉铃虫齿唇姬蜂	*Compoletis chlorideae* Uchida	福泉、瓮安、龙里、金沙、安顺、务川、凤冈、遵义、思南、石阡、修文	烟青虫、棉铃虫	+ + +
	Pseudoplatylabus sp.	福泉	金翅夜蛾	+
拟瘦姬蜂	*Netelia* sp.	福泉	烟青虫	+
广黑点瘤姬蜂	*Xanthopimpla punctata* Fabricius*	福泉	丽黄卷蛾	+ +
绒茧蜂	*Apanteles* sp.	福泉	红边灯蛾	+ +
悬茧蜂	*Meteorus* sp.	福泉	小地老虎	+ +
广大腿小蜂	*Brachymeria lasus* (Walker)	福泉	金翅夜蛾	+ +
多胚跳小蜂	*Litomastix* sp.	福泉	金翅夜蛾、大地老虎	+ +
夜蛾土兰寄蝇	*Turanogonia smirnovi* Rondani	福泉	小地老虎、大地老虎、黄地老虎	+ +
双斑截腹寄蝇	*Nemorilla maculosa* Meigen*	福泉	丽黄卷蛾	+
杂斑园蛛	*Araneus ventricogus* Yaginuma*	福泉	捕食烟草害虫	+
黄褐新园蛛	*Neoscona doenitzi* (Boes. *et* Str.)*	福泉、金沙	捕食烟草害虫	+
迷宫漏斗蛛	*Agelena labyrinthica* Clarck *	福泉	捕食烟草害虫	+
星豹蛛	*Pardosa astrigena* Koch*	福泉	捕食烟草害虫	+
斑管巢蛛	*Clubiona reichlini* Schenkel*	福泉	捕食烟草害虫	+
鞍形花蟹蛛	*Xysticus ephippiatus* Simon*	福泉	捕食烟草害虫	+
白斑猎蛛	*Evarcha albaria* (Koch)*	福泉	捕食烟草害虫	+
横纹金蛛	*Argiope bruennichii* (Scopoli)	福泉	捕食烟草害虫	+
食虫瘤胸蛛	*Oedothorax inecticeus* Boes. *et* Str.	福泉	捕食烟草害虫	+
八点球腹蛛	*Theridion octomaculatum* Boes. *et* Str.	福泉	捕食烟草害虫	+
草间小黑蛛	*Erigonidium graminicola* (Sundevall)	福泉、金沙	捕食烟草害虫	+ +
拟环纹狼蛛	*Lycosa pseudoannlata* (Boes. *et* Str.)	福泉、金沙	捕食烟草害虫	+ +
三突花蛛	*Misumenios tricuspidatus* (Fabricius)	福泉	捕食烟草害虫	+
小枕异绒螨	*Allothrombium pulvinum* Ewing*	福泉	烟蚜	+ +

注:示贵州省农田烟草害虫天敌新记录。

发生程度:+ + + +示数量多;+ + +数量次之;+数量少。

参考文献

1 陈家骅,张玉珍,张章华. 烟草害虫及天敌. 福州:福建科学技术出版社,1990

2 陈金壁. 广西烟草蛾之观察及其防治. 趣味的昆虫,1937,2(10):13~15

3 陈瑞泰(主编). 烟草病虫害防治. 济南:山东科技出版社,1988

4 陈新,贺钟麟,等. 细毛蝽 Dolycoris baccarum 在烟田发生与为害特点的初步研究. 河南农业大学学报,1990,24(4):464~471

5 陈迅(主编). 烟仓害虫及防治. 贵阳:贵州科技出版社,1996

6 陈永年. 湖南烟草害虫种类初步调查. 湖南烟草,1994(2/3):12~16

7 崔泳汉,千兴权,郑英杰,伊伯仁,康芝仙,路红. 吉林省烟草昆虫种类名录. 见河南农业大学昆虫研究室(编),中国烟草昆虫研究—理论与实践(一). 北京:中国农业出版社,1996,pp. 74~79

8 邓国藩(主编). 中国农业昆虫. 北京:农业出版社,1986

9 刁朝阳. 环斑猛猎蝽对烟蚜的捕食作用. 贵州农学院学报,1997,16(Suppl.): 24~28

10 杜进平,王兰珍. 烟草病毒病媒介昆虫的研究现状与展望. 中国烟草,1991(2):17~21

11 杜予州. 烟草害虫种群密度估测与抽样技术研究方法(I). 贵州烟草,1993(4):46~50

12 方宇澄,等. 中国烟草病虫害彩色图志. 合肥:安徽科技出版社,1992

13 福建省烟草昆虫调查研究课题协助组. 福建省烟草害虫种类初步调查. 见河南农业大学昆虫研究室(编),中国烟草昆虫研究—理论与实践(一). 北京:中国农业出版社,1996,pp. 43~52

14 高念昭. 贵州省烟仓昆虫天敌初步观察. 中国生物防治,1998,12(3):138~139

15 高念昭. 我省烟叶储存期害虫的发生危害与防治对策. 贵州烟草,1998(4):44~46

16 高念昭,陈凤玉,杜予州,等. 贵州省烟草害虫及天敌种类初调. 贵州烟草, 1990(4):42~49

17 高念昭,张晓敏,熊莉,邓红英,莫晓涛,张忠燕,张明光,郑念川,冯真任,张纯秀. 贵州省烟贮昆虫名录. 见河南农业大学昆虫研究室(编),中国烟草昆虫研究—理论与实践(一). 北京:中国农业出版社, 1996,pp. 92~99

18 高正良,等. 烟田斑须蝽种群动态的模糊聚类分析. 植物保护,1988,14(5):19~21

19 高正良. 田间害虫防治模型探讨及在烟田斑须蝽上的应用. 烟草科技,1988(4):63~65

20 耿济国. 江苏省烟草害虫名录. 江苏烟草,1993(2):28~29

21 龚信文,孟国玲,李传仁,等. 湖北省烟仓害虫调查. 中国烟草,1990(3):26~30

22 龚信文,孟国玲,肖春. 中国烟草仓库昆虫名录. 湖北农学院学报,1997,17(2):146~150

23 广西壮族自治区烟草公司,等. 烟草病虫害防治彩色图志. 广西科学技术出版社. 2001

24 河南农业大学昆虫研究室. 烟田细毛蝽种群聚集强度的测定及种群密度估计. 河南农业大学学报,1987(2):160~169

25 河南农业大学昆虫研究室. 中国烟草昆虫研究—理论与实践(一). 北京:中国农业出版社,1996

26 贺钟麟,等. 烟草昆虫学. 北京:中国科学技术出版社,1993

27 胡益培,马淑健. 河南烟叶仓库害虫的研究. 中国烟草,1987(1):20~24

28 花保祯,雷耀先,赵淑芳. 陕西省烟田蝗虫种类及危害损失调查. 见河南农业大学昆虫研究室(编),中国烟草昆虫研究—理论与实践(一). 北京:中国农业出版社,1996,pp. 109~115

29 江文伟. 我国储烟防虫概论(一). 烟草科技,1987(3):41~43

30 江文伟. 我国储烟防虫概论(二). 烟草科技,1987(4):40~43

31 李庆平,段宏伟,耿少武. 楚雄自治州烟草昆虫种类及危害调查研究. 中国烟草科学,1998,19(3):7~10

32 李淑君,等. 烟草病虫害防治彩色图志. 北京:中国农业出版社. 2001

33 李永禧,等. 广西天敌昆虫图册. 南宁:广西科技出版社, 1990

34 李照会,王念慈,刘桂林,等. 山东省烟草害虫名录. 中国烟草,1994,16(2):6~9

35 李照会,王念慈,郑方强,等. 山东省烟草害虫天敌资源. 山东农业大学学报,1997,28(4):391~400

36 李桐,钱玉梅. 安徽省烟田昆虫种类调查研究初报. 安徽农业科学,1994,22(Suppl.):83~86

37 李显荣,张广学,朱弘复. 烟蚜(Myzus persicae)的研究. 植物保护学报,1963,2(3):297~308

38 刘向林. 注意防治烟蛀虫. 农业知识,1955(1/2):43~44

39 刘玉成. 仓储烟草害虫的防治. 云南烟草,1992(4):9～12
40 刘忠善,徐冠军. 烟田节肢动物群落组成与结构研究进展. 见河南农业大学昆虫研究室(编),中国烟草昆虫研究—理论与实践(一). 北京:中国农业出版社, 1996,pp. 13～20
41 马继盛,马淑健,杨效文,等. 中国烟草昆虫研究的回顾与前瞻. 见河南农业大学昆虫研究室(编),中国烟草昆虫研究—理论与实践(一). 北京:中国农业出版社,1996,pp. 1～4
42 毛若云,宋纪真,李云. 烟草甲虫雌性信息素的合成及应用. 中国烟草学报,1992,1(1):15～23
43 孟庆雷. 斑须蝽的识别与防治. 烟草科技,1988(2):21～27
44 孟庆雷,夏祖和,李甲林,等. 烟蚜及其天敌种群动态与综合防治. 烟草科技,1996(4):43～45
45 蒲蛰龙等. 广东广西及其邻近地区的蝽科昆虫. 中山大学学报 (自然科学),1962, 1:50～74
46 秦焕菊,王桂芬. 我国烟田蚜虫与病毒病害. 中国烟草学报,1996,3(2):75～78
47 史志立,梁雪梅. 烟草地下害虫的调查初报. 中国烟草,1992(1):7～8
48 申效诚. 许昌烟田昆虫群落组成及种群关系研究. 河南农学院学报,1981(4):85～104
49 申效诚,张桂芬,王文夕. 世界烟草害虫名录. 河南昆虫区系分类研究 1:61～68
50 孙光军,杜予州(主编). 中国烟草科技文献目录. 贵阳:贵州科技出版社,1999
51 陶方玲,王朝阳. 烟地节肢动物群落研究. 生态科学,1994(2)53～58
52 陶家驹. 四川什邡烟草害虫调查报告. 农报,1937, 4(20):1011～1015
53 王明洁. 我国储烟昆虫的研究进展. 中国农学通报,1998,16(6):44～45,49
54 王启虞,姚向辰. 松阳烟草害虫初步调查. 浙江农业,1939(4):12～17
55 武祖荣. 我国烟草害虫初步目录(上). 烟草科学通讯,1958,2(1):33～36
56 武祖荣. 我国烟草害虫初步目录(下). 烟草科学通讯, 1958,2(2):27～31
57 武祖荣. 烟草害虫概说(一). 贵州烟草,1986(1):31～35
58 武祖荣. 烟草害虫概说(二). 贵州烟草,1987(1):9～12
59 武祖荣. 烟草害虫概说(三). 贵州烟草,1988(1):16～18
60 武祖荣. 贵州高原湘西丘陵烤烟晒烟晾烟区烟草虫害综合防治技术体系. 贵州烟草,1996(4):21～25
61 伍志山. 烟草仓贮害虫的防治途径. 福建烟草,1994(3):36～38
62 伍志山,陈家骅,张章华,等. 福建省烟叶仓贮害虫种类初步调查. 中国烟草,1994(1):31～34
63 武祖荣,商胜华. 贵州烟草生长期害虫及天敌种类调查续报. 中国烟草科学 ,1997,1(4):30～32
64 忻介六,江文伟. 我国烟草害虫初步名录. 烟草科技通讯,1958,2(2):14～22
65 徐冠军,张国安,胡永雄,梅东海. 湖北省烟草生长期害虫及天敌名录. 见河南农业大学昆虫研究室(编),中国烟草昆虫研究—理论与实践(一). 北京:中国农业出版社, 1996,pp. 53～73
66 王世明. 论烤烟仓库害虫的特征、特性、种类及防治. 烟草研究与管理,1993(3):10～14
67 王新民,孙剑萍. 黑龙江省烟田地老虎种类调查及防治方法. 中国烟草,1989(4):22～24
68 王学东,祝长青,张明阳,陈胜利,李长兴,王雪芬. 细毛蝽为害对烟草生长、化学成分及叶组织影响的初步研究. 见河南农业大学昆虫研究室(编),中国烟草昆虫研究 理论与实践(一). 北京:中国农业出版社, 1996,pp. 180～188
69 魏重生,李桐. 安徽省贮烟昆虫调查研究初报. 安徽农业科学,1994,22(Suppl.):8～11
70 魏重生,王方舟,冯小明. 我国贮烟害虫及天敌名录. 见河南农业大学昆虫研究室(编),中国烟草昆虫研究—理论与实践(一). 北京:中国农业出版社,1996,pp. 84～91
71 谢大赉. 烟草虫害防治大纲. 中国烟草,1950,3(8):769～785
72 徐树云,等. 中国烟草害虫防治. 北京:科学出版社,2001
73 烟草种植编写组. 烟草病虫害. 北京:中国财政经济出版社,1992
74 余校芳. 我国烟草仓贮面临的主要问题及其对策. 烟草科技,1993(3):28～29
75 余校芳,石平富. 湖南贮烟害虫防治概论. 湖南烟草,1994(23):69～71
76 余校芳,石平富. 湖南省贮烟昆虫种类及其分布和发生规律调查. 湖南烟草 ,1994(23):72～77
77 袁锋,花保祯,雷耀先,等. 陕西省烟田昆虫区系调查与分类体系. 西北农业大学学报,1997,25(2):27～36
78 曾省. 烟虫问题. 农林新报,1941,18(19/21):3～9
79 张广学. 烟蚜研究新进展. 河南农业大学学报,1990,24(4):496～504

80 张善伦．烟田拟地甲调查及防治初报．中国烟草，1987(1)：24～25

81 张维球，陈泽鹏，古德就，侯任环，李哲怀．广东省烟草害虫种类及其为害特点初步分析．见河南农业大学昆虫研究室(编)，中国烟草昆虫研究—理论与实践(一)．北京：中国农业出版社，1996，pp. 80～83

82 《植物保护丛书》编写组．烟草主要病虫防治．成都：四川人民出版社，1978

83 赵万源，丁垂平．烟蚜茧蜂生物学特征及其应用．动物学研究，1980，1(3)：405～415

84 周至宏，黄家达，杨绍龙．广西烟草害虫名录．广西植保，1996，9(1)：17～26

85 朱弘复．烟潜叶蛾．昆虫学报，1953，3(2)：259～263

86 祝长青．烟草害虫天敌及其保护利用．河南农林科技，1983(1)：13～16

87 Anonymous. Stored tobacco insects, biology and control. Agricultural Research Handbook, 1972, No. 233: 1～43

88 Dominick, C. B. Aphids on flue-cured tobacco. J. Econ. Ent, 1949, 42(1): 59～62

89 Rabb, R. L., Guthrie, F. E., Scott, H. E. & Smith, C. F. Tobacco insects of North Carolina and their natural enemies. North Carolina Agricultural Experiment Station Bulletin, 1955, 394: 1～35

90 Ryan, L. ed. Post-harvest tobacco infestation control. London: Chapman & Hall, 1995